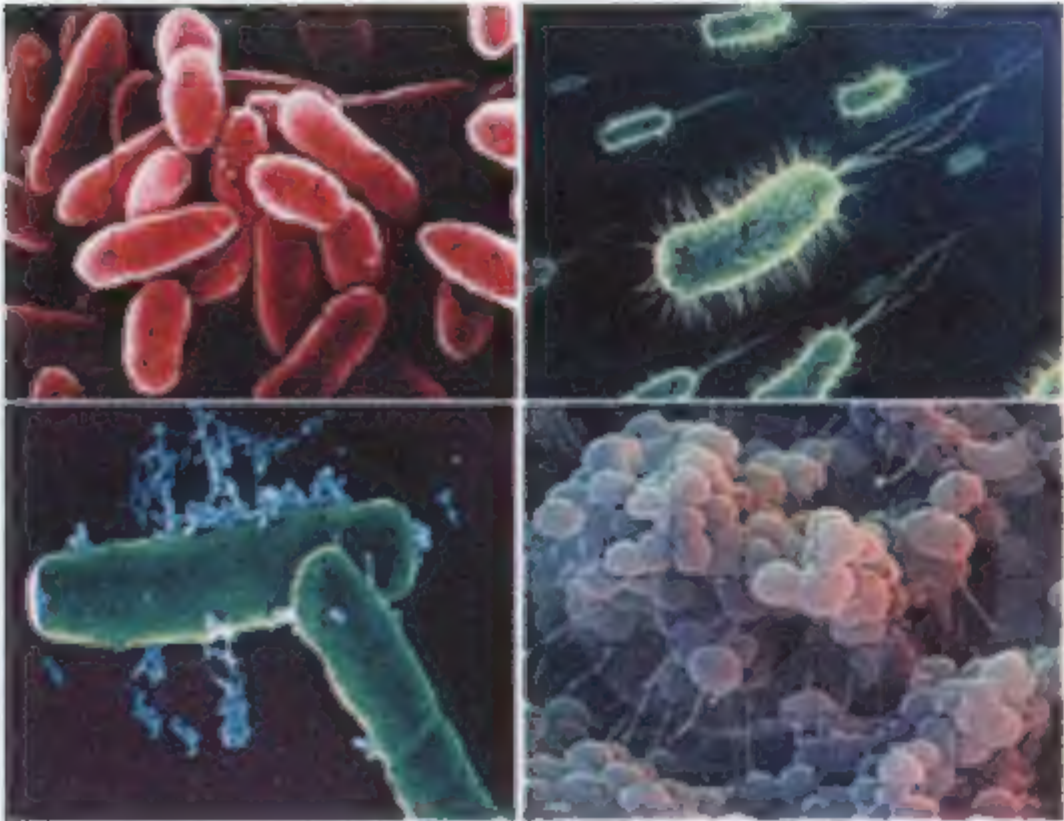
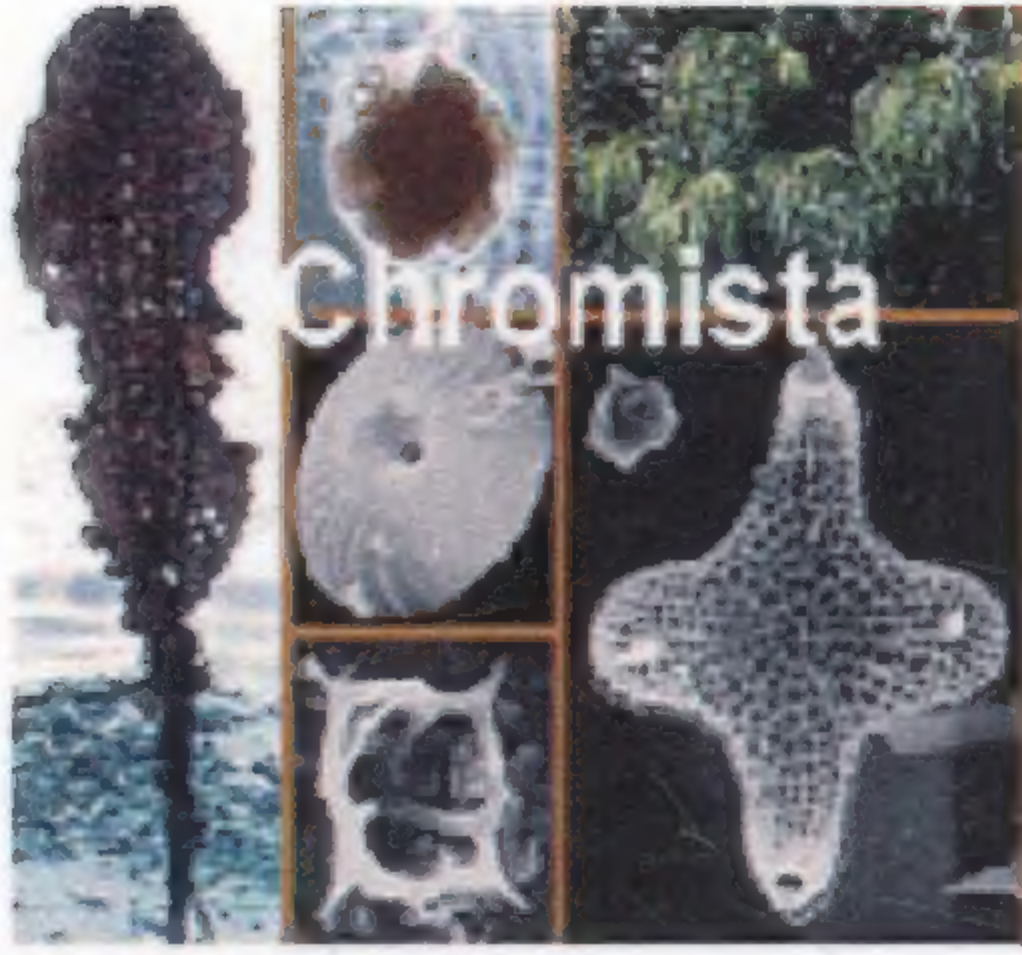


النوع الحيوي وحماينه



د. جودة فتحى جودة

ا.د. صلاح جلال

التنوع الحيوي وحمايته

إعداد

د. جودة فتحي جودة

أ.د. صلاح جلال

أستاذ تربية ووراثة الحيوان مدرس تربية ووراثة الحيوان

كلية الزراعة

كلية الزراعة

جامعة عين شمس

جامعة عين شمس

الناشر

المكتب العربي للمعارف

عنوان الكتاب : التنوع الحيوي وحمايته
اسم المؤلف : دكتور/ صلاح جلال و دكتور/ جودة فتحي
تصميم الغلاف : شريف الغالي

جميع حقوق الطبع والنشر
محفوظة للناشر

الناشر

المكتب العربي للمعارف

٢٦ شارع حسين خضر من شارع عبد العزيز فهمي

ميدان هليوبوليس - مصر الجديدة - القاهرة

تليفون/ فاكس : ٢٦٤٢٣١١٠ - ٠١٢٨٣٣٢٢٢٧٣

بريد إلكتروني : Malghaly@yahoo.com

الطبعة الأولى أكتوبر ٢٠١٣

مقر الإيداع : ٢٠١٣/١٦٢٦٤

الترقيم الدولي : I.S.B.N. 978- 977- 276- 679-6

جميع حقوق الع- طبع- والتوزيع محفوظة
للناشر- ولحظ الحق- التوجه
الاقتباس من هذا الكتاب في أي شكل كان
جزئيا أو كليا بدون إذن خطي من الناشر،
وهذه الحقوق محفوظة بالنسبة- إلى-
الدول العربية . وقد اتخذت كافة إجراءات
التسجيل والحماية- في- العالم- العربي
بموجب الاتفاقيات الدولية لحماية الحقوق
الفنية والأدبية .

التنوع الحيوي وحمايته

مقدمة

يقصد بالتنوع الحيوي المجموعة المتباينة من الحياة على كوكب الأرض، بتنوعها البيولوجي، إن عدد الأنواع من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، والتنوع الهائل من الجينات في هذه الأنواع، ومختلف المنظومات البيئية (الإيكولوجية) على كوكب الأرض مثل الصحاري والغابات الاستوائية والشعاب المرجانية كجزء من الأرض تعتبر تنوعًا بيولوجيًا. فالاختلاف هو سنة الخلق وسمّة المخلوقات، ومع أن التنوع الحيوي يساهم في زيادة الإنتاج إلا أنه انكمش كثيرا في العقود الأخيرة نتيجة للممارسات الاجتماعية والاقتصادية للإنسان. ولمس الإنسان آثار الانكماش في التنوع في صورة التغيرات المناخية وزيادة معدلات الفيضانات والتصحر والانبعاث الحراري وغضب الطبيعة في صورة أعاصير وتسونوميات وحرائق الغابات. وقد أدرك المجتمع البشري ضرورة الحفاظ على التنوع الحيوي من الاضمحلال حيث يستمد الإنسان منه مأكله وملبسه ودواءه ومتعته. وإدراكا لهذا ولأهميته في تحقيق التنمية المستدامة للمجتمعات فقد أنشأ المجتمع البشري الجمعيات والمؤسسات الدولية والإقليمية والمحلية وسن القوانين والتشريعات لصيانة هذا التنوع. وهذا المؤلف هو مساهمة في هذا الاتجاه لزياد وعي القارئ العربي وتقديم مفهوم التنوع الحيوي علي أسس علمية. والمؤلف موجه للدارسين بالجامعة وواضعي السياسات وصانعي القرار وكذلك القارئ العام.

والله الموفق.

المؤلفان

القاهرة يونيو ٢٠١٣

الفصل الأول

التنوع وتصنيف الكائنات الحية

Biodiversity and living things (organisms) classification

يقصد بالتنوع الحيوي أو البيولوجي التعدد في أنواع الكائنات الحية وعددها والتباين بين هذه الأنواع، وكذلك الاختلافات بين أفراد النوع الواحد. ويعرف التنوع البيولوجي بالمصطلح الإنجليزي (Biodiversity) والذي تم تركيبه بدمج كلمتي الأحياء (Biology) والتنوع (Diversity). والتنوع البيولوجي يعنى تنوع جميع الكائنات الحية، والتفاعل فيما بينها، بدءًا بالكائنات الدقيقة التي لا نراها إلا بواسطة الميكروسكوب، وانتهاءً بالأشجار الكبيرة والحياتان الضخمة. والتنوع موجود في كل مكان، في الصحاري والمحيطات والأنهار والبحار والبحيرات والغابات الخ. ولا أحد يعرف عدد أنواع الكائنات الحية على الأرض بالتحديد. فقد تراوحت التقديرات لهذه الأنواع بين ٥ مليون و ٨٠ مليون أو أكثر ولكن الرقم الأكثر احتمالاً هو ١٠ مليون نوعاً. وبالرغم من التقدم العلمي الذي يشهده العالم لم يوصف من هذه الأنواع حتى الآن سوى ١,٤ مليون نوعاً، من بينها ٧٥٠,٠٠٠ من الحشرات و ٤١,٠٠٠ من الفقاريات و ٢٥٠,٠٠٠ من النباتات، والباقي من مجموعات اللافقاريات والفطريات والطحالب وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة. ونشأ التنوع من اختلاف وتطور الكائنات الحية وتميزها فيما بينها في العديد من الخصائص في البيئات المختلفة.

١.١. التطور Evolution

التطور هو التغير في السمات الوراثية الخاصة بأفراد التجمع الأحيائي عبر الأجيال المتلاحقة. ويحدث التطور تنوعاً حيوياً في كل المستويات التصنيفية، بما فيها الأنواع وأفراد الكائنات الحية والجزيئات كالDNA والبروتينات.

نشأت الحياة على الأرض ومن ثم تطورت من سلف شامل أخير منذ نحو ٣,٧ مليار سنة. يستدل على التنوع والتخليق التجديدي للحياة بالنظر إلى المجموعات المشتركة من السمات المورفولوجية والكيميائية الحيوية، أو من تسلسلات الدنا المشتركة. وهذه السمات والتسلسلات المتماثلة تكون متشابهة أكثر كلما كان السلف المشترك للأنواع أحدث. ويمكن استخدامها في إعادة بناء التاريخ التطوري بالاستناد إلى الأنواع الموجودة حاليًا وأيضًا الحفريات. تشكلت أنماط التنوع الحيوي الموجودة بفعل الانتخاب الطبيعي وغيره من العوامل والانقراض نتيجة عدم التأقلم البيئي.

وبالرغم من التنوع الحيوي الكبير فإن كل الكائنات الحية تتشابه في عدة صفات هي:

- ١- أن الخلية الحية هي الوحدة البنائية فيها.
 - ٢- تستعمل نفس الشفرة الوراثية سواء كانت الحامض النووي الريبوزي منقوص الأكسجين DNA (الدنا) أو الحامض النووي الريبوزي (الرنا) RNA.
 - ٣- تتشابه في المسالك الأيضية والإنزيمات
 - ٤ - تتشابه في تراكيب خلوية عديدة (العضيات.....إلخ).
- وقد كان يوم ٥ ديسمبر عام ٢٠٠٢ يومًا مشهودًا في تاريخ العلم حيث نشرت مجلة الطبيعة Nature بحثًا عن تتابع تركيب الحامض النووي DNA للمجمع الجيني (جينوم) Genome للفأر وكانت المفاجأة الكبيرة أنه وعلى الرغم من الاختلافات الكبيرة والواضحة بين الفئران والبشر، فإن حوالي ٩٩ % من دنا الفأر يوجد لها نظير (أو دنا متشابه) في البشر.
- التصنيف البيولوجي Biological classification هو طريقة علمية استخدمت لتقسيم وتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات مثل الجنس والنوع. وتعرف المجموعات بإسم Taxa (المفرد taxon).

١. ٢. مستويات التصنيف Classification levels

يشمل تصنيف الكائنات ثماني مراتب رئيسية (شكل ١-١) - خلاف الحياة Life - هي النطاق Domain ، المملكة Kingdom ، الشعبة Phylum ، الطائفة Class ، الرتبة Order ، الفصيلة (عائلة) Family ، الجنس Genus ، النوع species وأضيفت بينها مراتب ثانوية عديدة (Wheeler, 2004). يتم ترتيب الكائنات الحية إلى مجموعات بناءً على خصائصها، فالتصنيف الذي يستخدمه العلماء هو جزء من نظام هرمي متسلسل تقع فيه كل فئة ضمن الأخرى.

النوع species يعرف بأنه مجموعة من الكائنات الحية المتشابهة في الشكل والتكيف قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج جيل خصب في الظروف الطبيعية.

أما الجنس genus فيعرف بأنه مجموعة من الأنواع أكثر ترابطاً وتشابهاً وتشارك في أصل واحد.

الفصيلة (أو العائلة) Family وهي المرتبة الأعلى بعد الجنس وتتكون من أجناس متشابهة ومتقاربة فيما بينها.

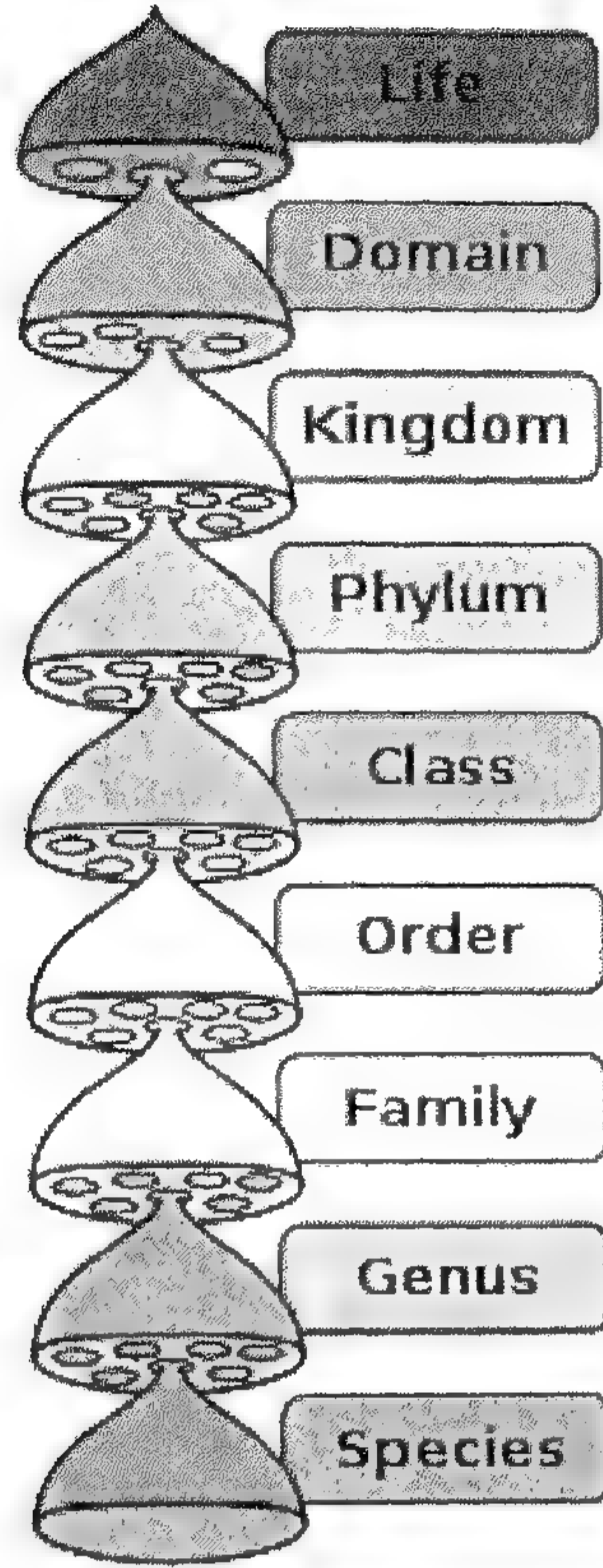
الرتبة order وهي تضم عائلات متقاربة.

الطائفة class تضم رتباً ذات علاقة مع بعضها البعض.

الشعبة phylum تضم طوائف متشابهة.

المملكة kingdom وكانت تعد أوسع مراتب التصنيف لكن مرتبة أخرى

أضيفت وهي مرتبة فوق المملكة (domain).



شكل ١. ١. مستويات التصنيف الرئيسى للكائنات الحية

مثال: القطعة المنزلية

المملكة: حيوانات متعددة الخلايا

الشعبة: الحبليات

شعبة تحتية: فقاريات

الصف: فقاريات رباعية الأطراف

الطائفة: ثدييات

الرتبة: حيوان مفترس

العائلة الكبرى: قططي

العائلة: قطة

الجنس: قطة برية من العالم القديم

النوع: قطة برية

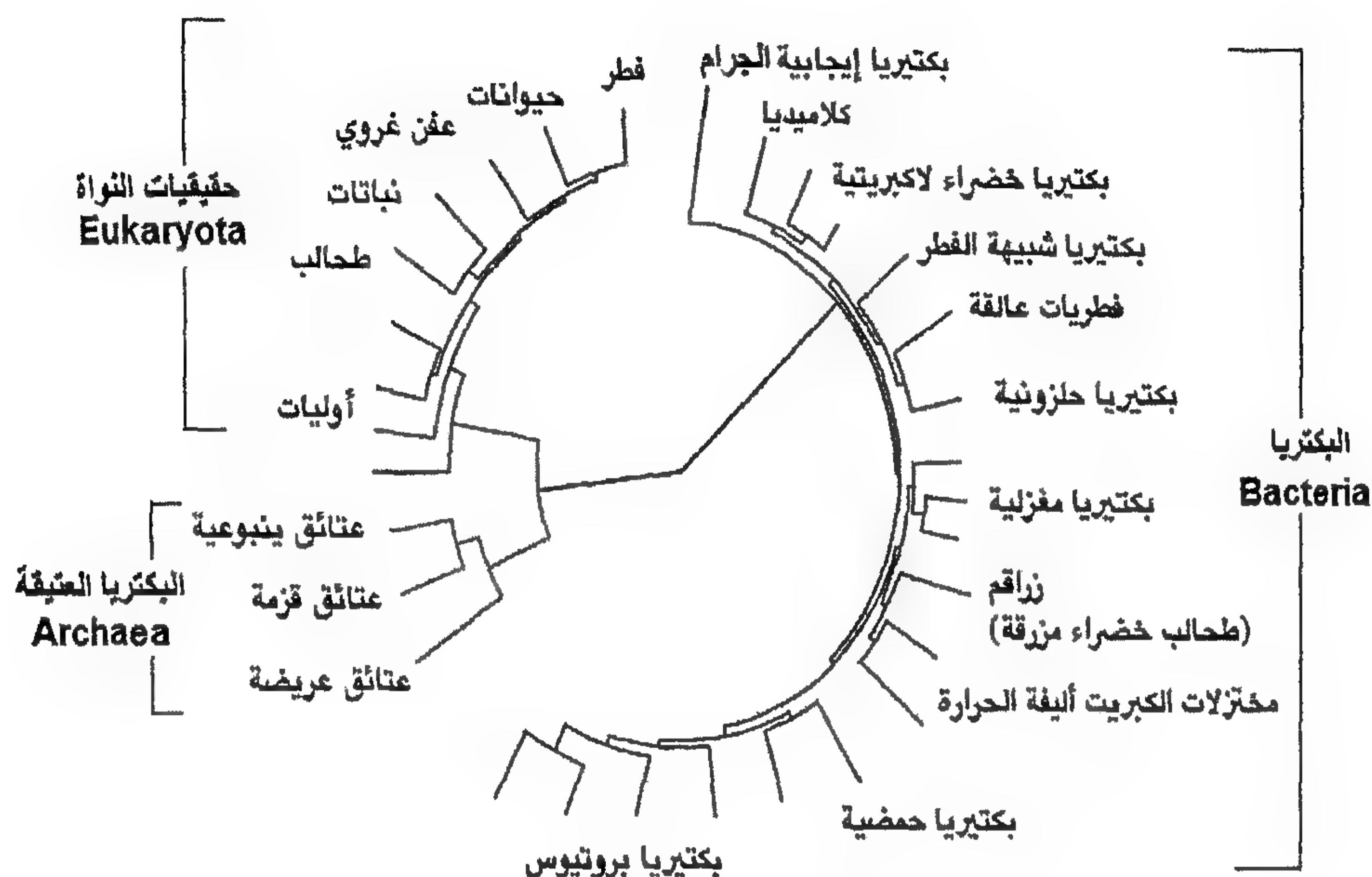
أمثلة أخرى على تصنيف بعض الكائنات الحية في الجدول التالي

نباتة الفلحة	الإنسان	البزلاء	عش الغراب الذهبى	الاشريكية القولونية	
حقيقيات النوى	حقيقيات النوى	حقيقيات النوى	حقيقيات النوى	بدائيات النوى	نطاق
الحيوانات	الحيوانات	النباتات	الفطريات	البكتيريا	مملكة
مفصليات الأرجل	الحبليات	النباتات المزهرة	Basidiomycota	Proteobacteria	شعبة
سداسية الأرجل	الفقاريات	Magnoliophytina	Hymenomycotina	-	تحت شعبة
الحشرات	الثدييات	Magnoliopsida	Homobasidiomycetae	γ-Proteobacteria	طائفة (صف)
Pterygota	المشيموات	Magnoliidae	Hymenomycetes	-	تحت طائفة
ذوات الجناحين	الرئيسات	Fabales	Agaricales	Enterobacteriales	رتبة
Brachycera	Haplorrhini	Fabineae	Agaricineae	-	تحت رتبة
Drosophilidae	قرود عليا	Fabaceae	Amanitaceae	Enterobacteriaceae	فصيلة (عائلة)
Drosophilinae	Homininae	Faboideae	Amanitoideae	-	(تحت عائلة، فصيلة)
Drosophila	Homo	Pisum	Amanita	Escherichia	جنس
D. melanogaster	H. sapiens	P. sativum	A. muscaria	E. coli	نوع

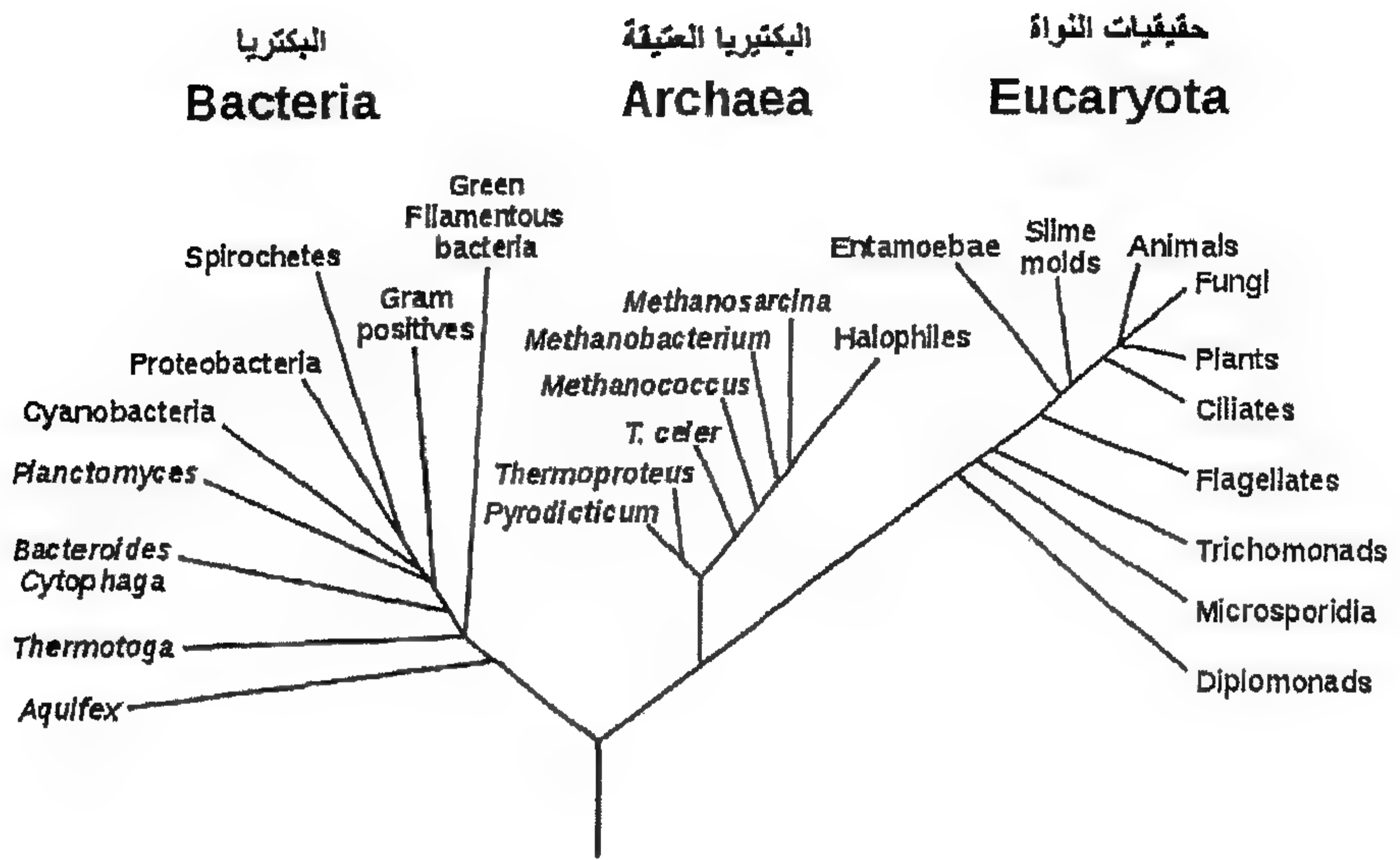
١. ٣. شجرة تطور الحياة (شجرة الحياة) Phylogenetic tree of life

في أحدث أنظمة التصنيف تم رسم شجرة سميت بشجرة الحياة (شكل ١. ٢. ، شكل ١. ٣. ، شكل ١. ٤.) وهي شجرة وراثية تعتمد على معلومات عن الرنا الريبوسومى والتي يظهر فيها أن الكائنات تصنف إلى ثلاثة نطاقات

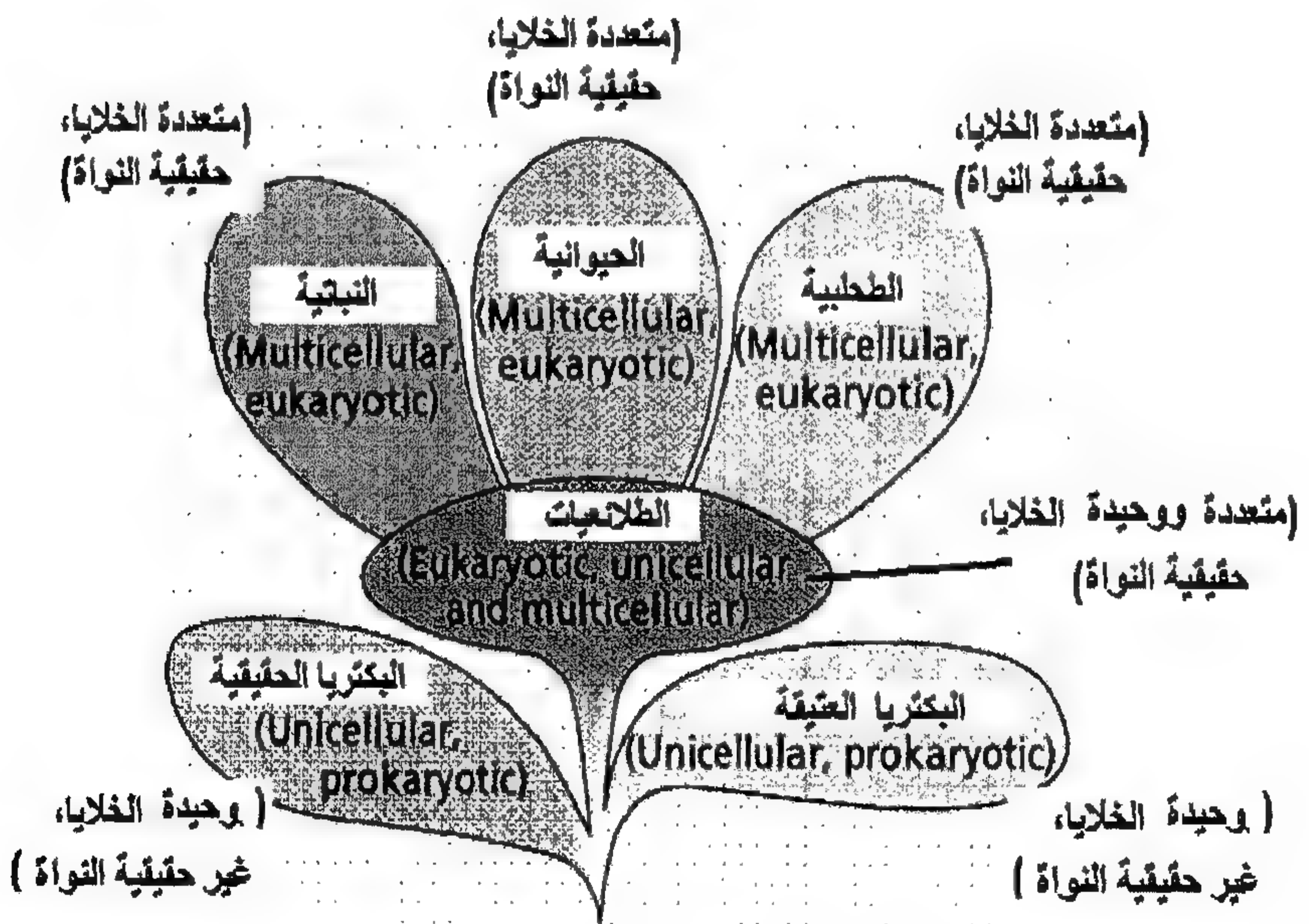
رئيسية متنوعة ومتباينة فيما بينها ومتشابهة داخلها وهذه النطاقات تشمل البكتريا والبكتريا العتيقة وحقيقية النواة وأن الثلاثة لها أصل مشترك (Woese et.al., 1990; Cavalier-Smith, 2004) كما يلاحظ انفصال البكتريا عن البكتريا العتيقة وانفصال الإثنين معا عن حقيقيات النواة.



شكل ١. ٢. شجرة تطور الحياة



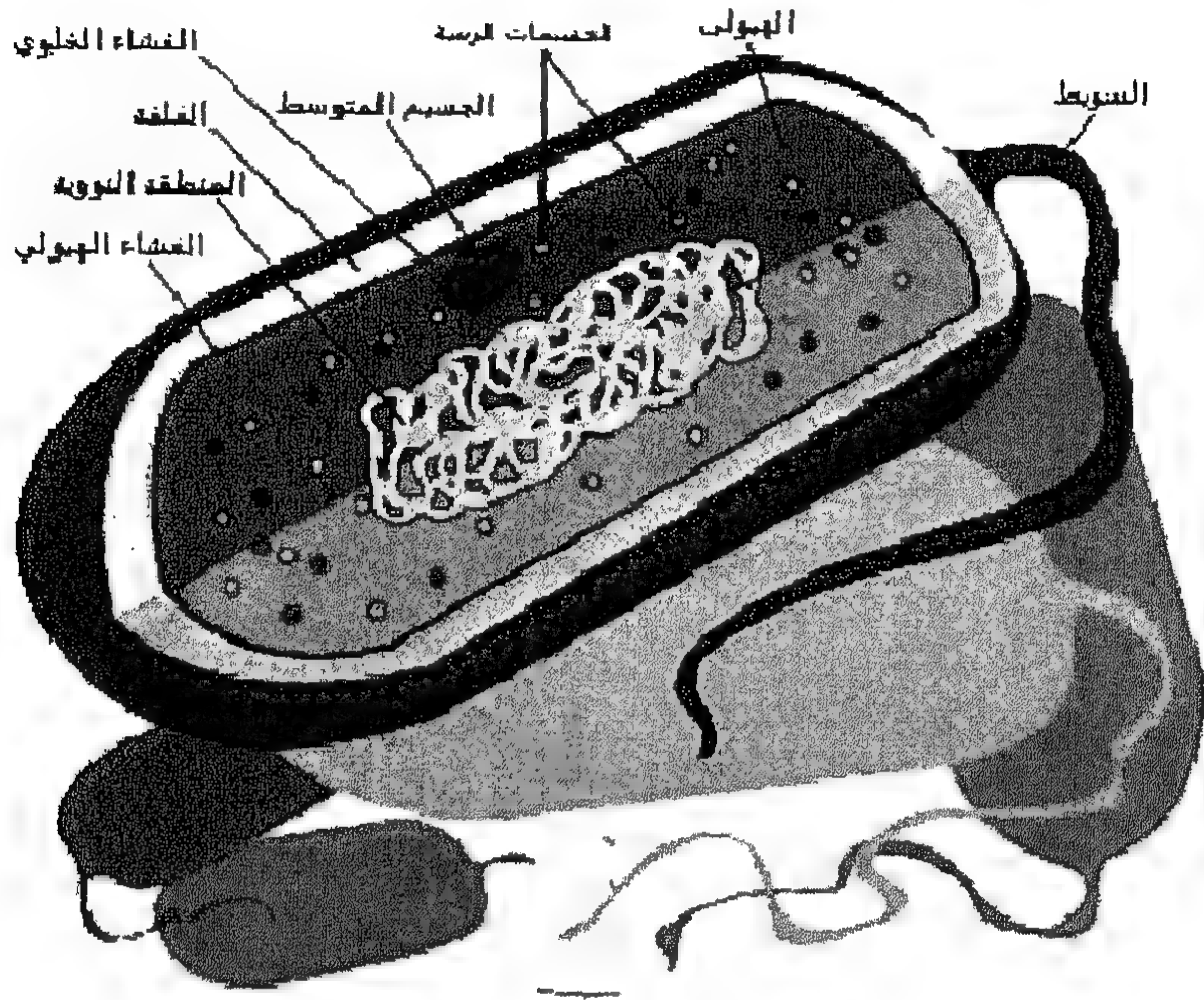
شكل ١. ٣. شجرة تطور الحياة



شكل ١. ٤. شجرة الحياة والممالك الستة في تصنيف الكائنات الحية

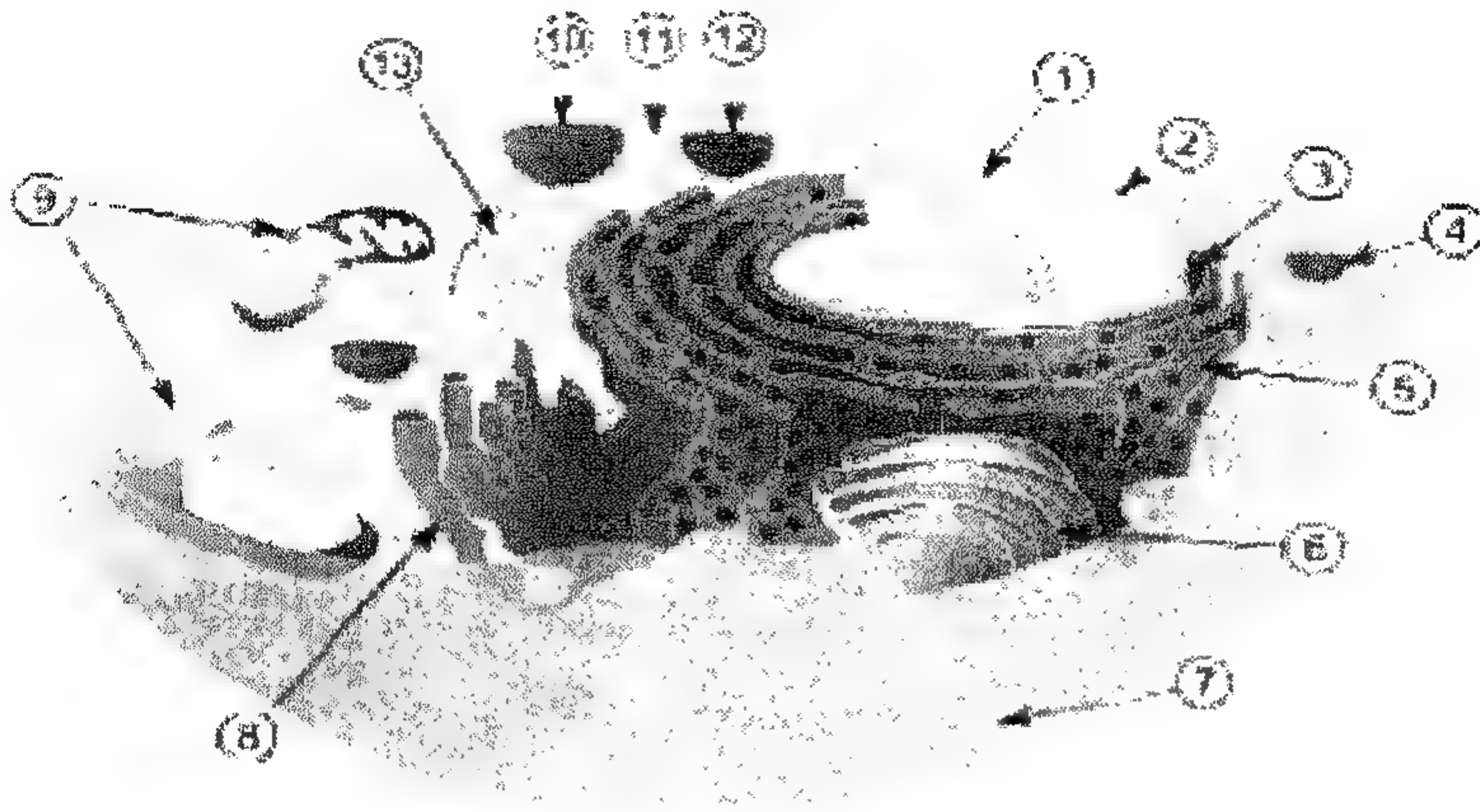
١. ٤. تعريفات هامة: التالي نظرة سريعة يمكن التعرف اـهـبـى اـعضـعـبـ المصطلحات الهامة والتي تم التطرق إليها سابقا كما يلي:

1. 4. 1. Prokaryotic cell: هي خلية غير حقيقية النواة أى لا يوجد بها غشاء حقيقى مغلف للنواة (شكل ١. ٥.).



شكل ١. ٥. خلية غير حقيقية النواة

1. 4. 2. Eukaryotic cell: هي خلية مميزة النواة أى يوجد بها غشاء حقيقى مغلف للنواة (شكل ١. ٦.).

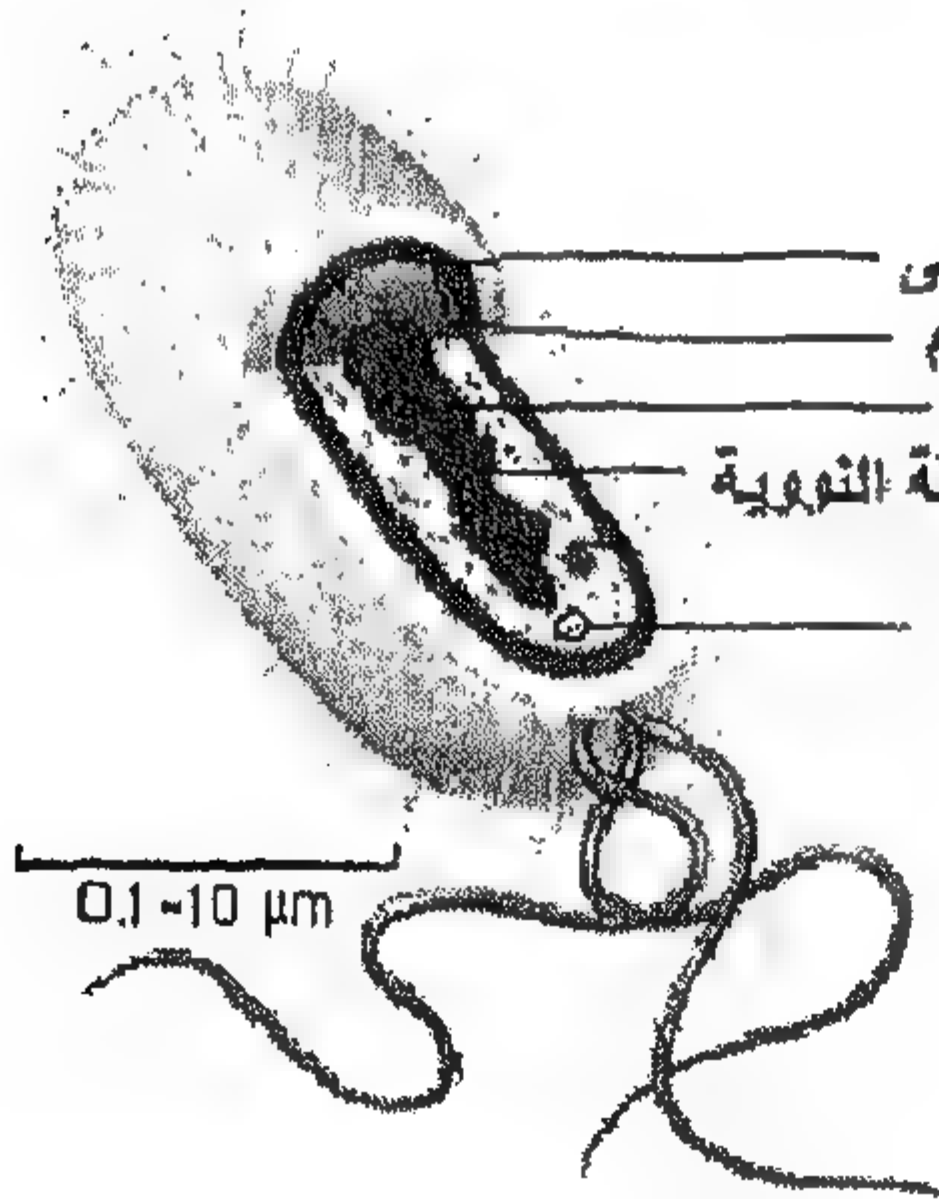


شكل ١. ٦. خلية حقيقية النواة

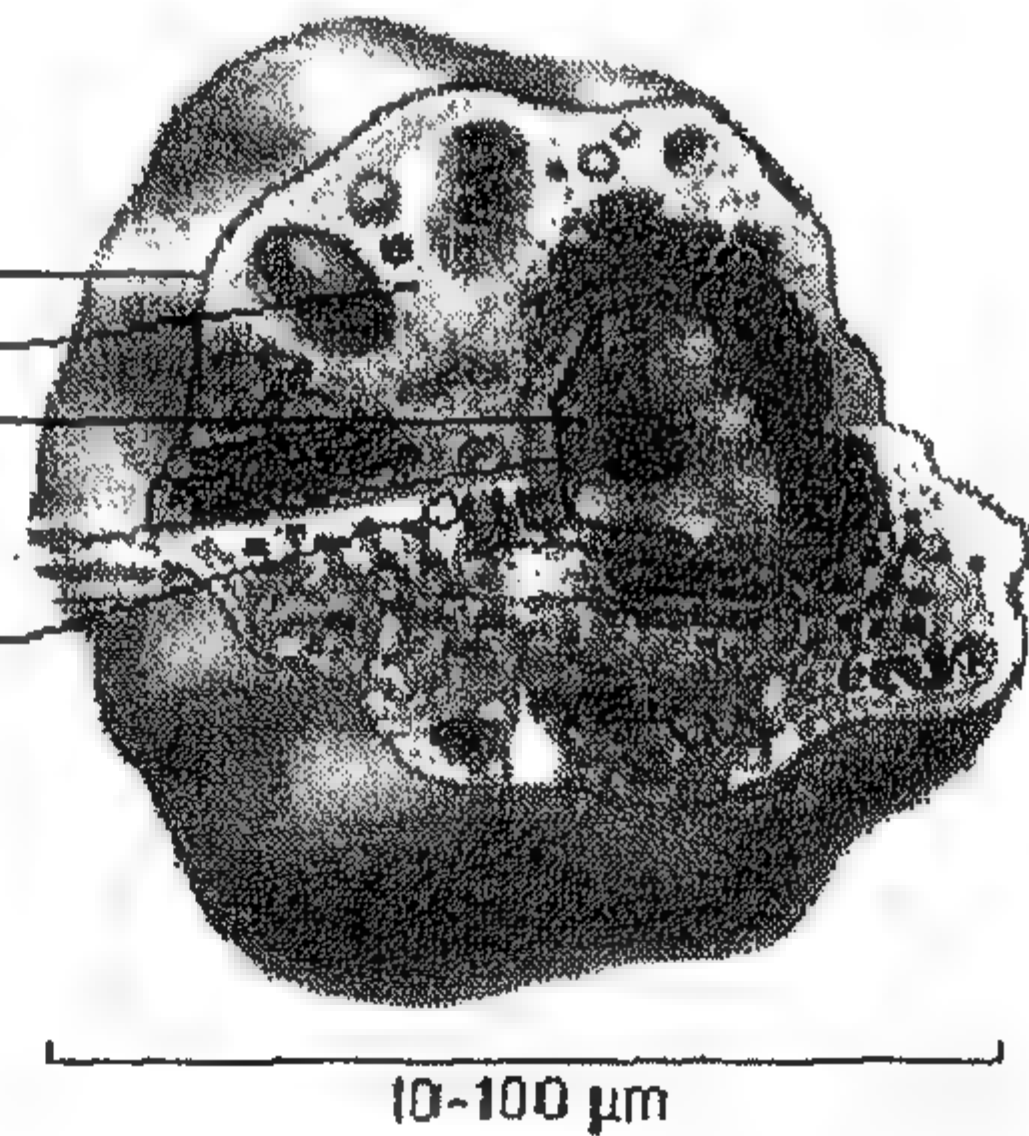
(١) نوية ، (٢) نواة الخلية ، (٣) جسيم ريبي ، (٤) حويصله ، (٥) شبكة بلازمية داخلية خشنة ، (٦) جهاز جولجي ، (٧) هيكل خلوي ، (٨) شبكة بلازمية داخلية ناعمة ، (٩) متقدرات ، (١٠) الفجوة vacuole ، (١١) هيولى ، (١٢) جسيم حال ، (١٣) جسيم مركزي .

ويمكن توضيح أهم الاختلافات والتشابهات بين الخلية حقيقية النواة وغير حقيقية النواة في الشكل التالي (شكل ١. ٧).

خلية غير حقيقية النواة



خلية حقيقية النواة



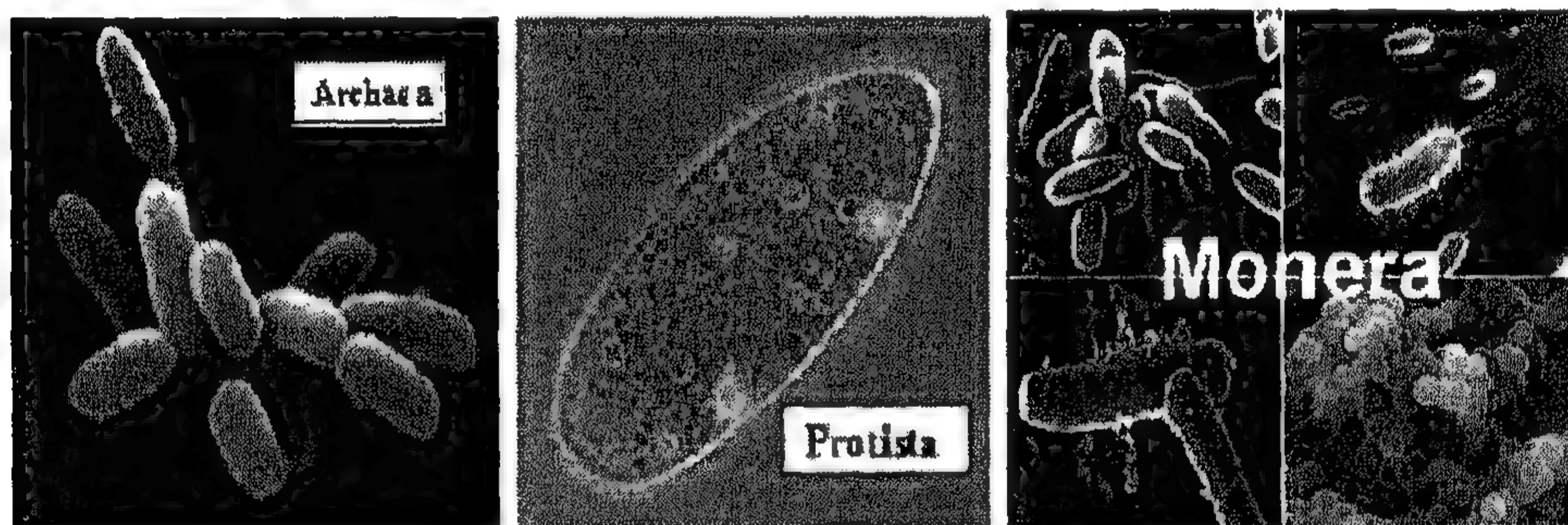
شكل ١. ٧. أهم الاختلافات والتشابهات بين الخلية الحقيقية وغير الحقيقية النواة (المصدر :

(http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/cells/common.html)

١. 4. 3 . Archaea : البدائيات أو العتائق أو الأصلديات (الجراثيم العتيدة :
أو الجراثيم الأصلية) تشكل شعبة أساسية من الأحياء الدقيقة مثل البكتيريا،
الأصلديات كائنات وحيدة الخلية لا تحوي نواة خلوية فهي من ضمن بدائيات
النواة (شكل 8.1 .).

4.4.1 Protista (الفرطوسية أو الأوليات أو الطلائعيات) : وهي مجموعة
غير متجانسة (متغايرة) من الكائنات الحية حقيقية النوى لكن لا يمكن تصنيفها
كحيوانات ولا كنباتات ولا حتى كفطر و يندرج تحتها الطلائعيات الصبغية
المتلونات (شكل 8.1 .).

١ . 4 . 5 . Monera (مملكة الكائنات الدقيقة) : هي مملكة حيوية من ضمن
النظام الخماسي الممالك للتصنيف العلمي. تضم هذه المملكة جميع الكائنات ذات
الخلايا بدائية النوى. لهذا السبب تدعى أحيانا مملكة بدائيات النوى
Prokaryota (شكل 8.1 .)



شكل 8.1 . مملكة البدائيات والطلائعيات والكائنات الدقيقة

١. 5 . مراحل تطور علم التصنيف:

تعود جذور التصنيف الحديث إلى دراسات العالم السويدي كارلوس لينيوس
Carolus Linnaeus ، الذي صنف الكائنات الحية طبقاً للخواص الجسمية
المشتركة. تمت مراجعته هذا التقسيم وتنقيحه عدة مرات منذ أيام لينيوس
لتحسين توافقيته مع مبدأ داروين في الأصل المشترك. و بنهاية القرن العشرين
ومع تقدم طرق التصنيف (cladistic method) أصبح الاعتماد على تصنيف
الكائنات تبعاً للتطور و النشوء Phylogenetic taxonomy أكثر انتشاراً

من الاعتماد على التشابه المورفولوجي morphological similarity في بعض مجالات البيولوجي. وحديثا ظهر ما يسمى التصنيف الجزيئي Molecular phylogenetics والذي يعتمد على تتابعات الدنا DNA sequences للكائنات المختلفة.

ويمكن تلخيص مراحل تطور علم تصنيف الكائنات الحية في الجدول ١. ١. التالي:

جدول ١. ١. مراحل تطور علم التصنيف منذ عام ١٧٣٥

<u>Linnaeus</u>	<u>Haeckel</u>	<u>Chatton</u>	<u>Copeland</u>	<u>Whittaker</u>	<u>et al. Woese</u>	<u>Woese et al.</u>	<u>Cavalier-Smith</u>
1735	1866	٢٧19	٥٦19	1969	1977	1990	2004
2 Kingdoms	3 Kingdoms	2 Empires	4 Kingdoms	5 Kingdoms	6 Kingdoms	3 Domains	6 Kingdoms
		Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria	Bacteria	Bacteria
		بدائيات النوى	مونيرا	مونيرا	بكتريا حقيقية	بكتريا	بكتريا
	Protista				Archaeobacteria	Archaea	بكتريا
(not treated)	مملكة الطلائعيات				جراثيم عتيقة	عتائق	
			Protoctista	Protista	Protista		Protozoa
			طلائعيات	طلائعيات	طلائعيات		البروتوزوا
							Chromista
							الكرومستا
Vegetabilia	Plantae	Eukaryota	Plantae	Plantae	Plantae	Eukarya	Plantae
مملكة الكائنات	مملكة النباتات	حقيقيات النوى	مملكة النباتات	مملكة النباتات	مملكة النباتات	حقيقيات النوى	مملكة النباتات
الخضراء				Fungi	Fungi		Fungi
				الفطريات	الفطريات		الفطريات
Animalia	Animalia		Animalia	Animalia	Animalia		Animalia
مملكة الحيوانات	مملكة الحيوانات		مملكة الحيوانات	مملكة الحيوانات	مملكة الحيوانات		مملكة الحيوانات

١. ٦. التصنيف بين الماضي والحاضر

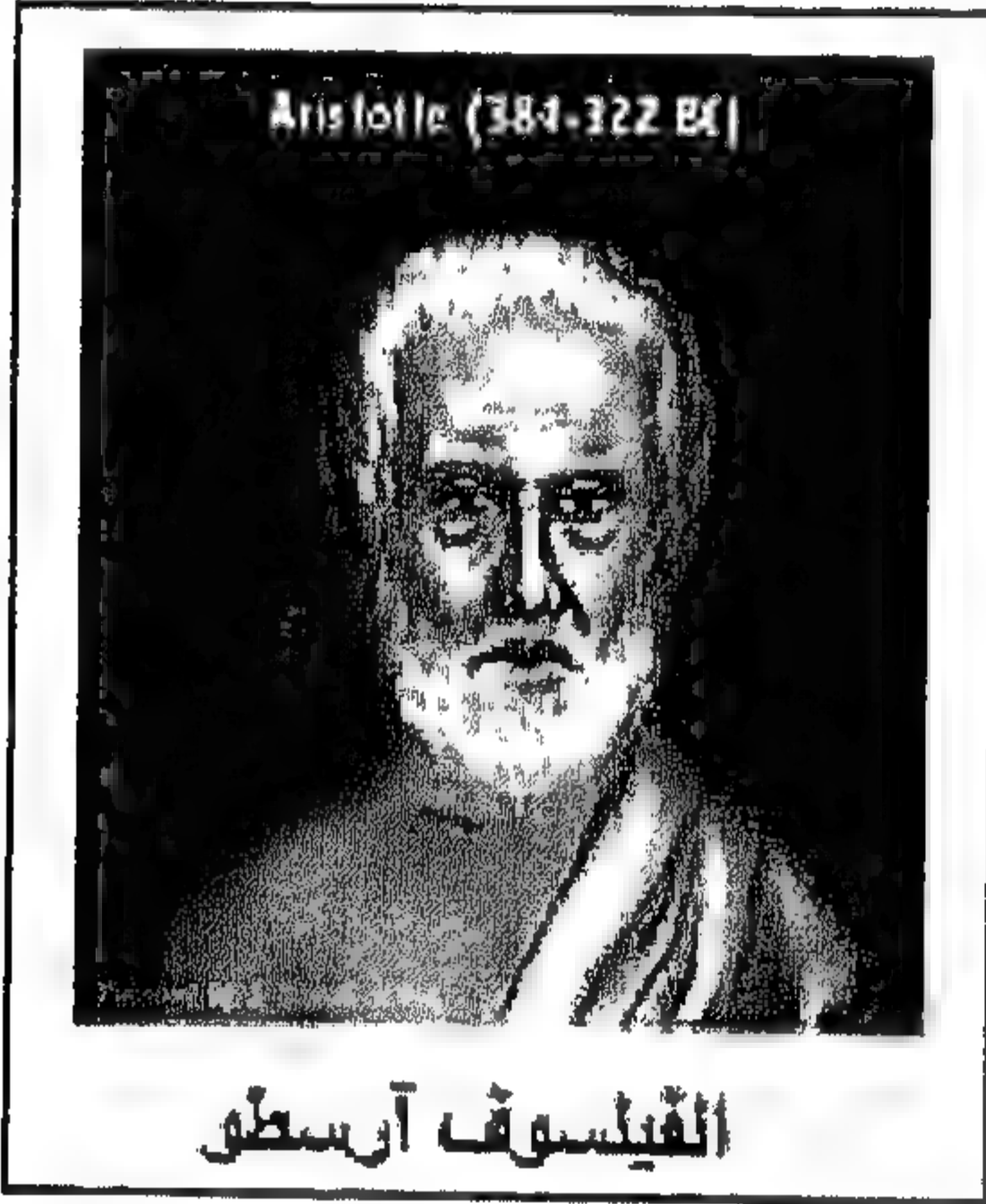
حاول كثير من العلماء الأوائل تصنيف الكائنات الحية على أساس تشابه بعض الصفات كاللون - نوع الغذاء - نوع البيئة وغيرها، إلا أن هذا التصنيف تبين أنه غير علمي حيث اقترح مثلاً تصنيف الحيوانات إلى حيوانات أرضية - حيوانات مائية وحيوانات هوائية وذلك تبعاً لنوع البيئة التي تعيش فيها أو حيوانات آكلات العشب وحيوانات آكلات اللحوم وذلك تبعاً لنوع الغذاء الذي تتناوله. كما صنف أيضاً إلى حيوانات ذات الدم وحيوانات عديمة الدم وتم تمييزها أيضاً إلى حيوانات ولودة وحيوانات بيوضة. ثم تلى ذلك محاولة العالم الإنجليزي جون ربي عام ١٦٢٧-١٧٠٥ والتي تعتبر إلى حد ما محاولة قريبة إلى التصنيف العلمي السليم. فقد اعتمد في تصنيفه على التشابه في الصفات المورفولوجية. وقد وضع تعريف للنوع الذي يعتبره الوحدة الأساسية في تقسيم الكائنات الحية بأنه عبارة عن مجموعة من الأفراد المتشابهة من حيث الشكل الخارجى ولها القدرة على التزاوج فيما بينها وعادة لا تتزاوج مع الأنواع الأخرى ولكن إذا حدث وتزاوجت مع أنواع أخرى تنتج أفراداً عقيمة (مثال: الحصان والحمار والبغل).

رحلة عبر النظم التصنيفية في التاريخ

حاول العديد من العلماء والمفكرين في كافة العصور إيجاد تفسيرات وتبريرات منطقية لما نشاهده من مظاهر تبدو حولنا ومن ضمن تلك المشاهدات المطلوب إيجاد تفسير لها ذلك التنوع الرائع والمثير للكائنات الحية. وحاول العديد من البشر ذوى الثقافات المختلفة تجميع أو تصنيف الكائنات الحية لتوضيح وتفسير مشاهداتهم. وكانت المشاهدات البصرية في القرون السابقة أساساً فاصلاً وحاسماً لتحديد جنس ونوع الكائن الحي، أما اليوم فنحن نستخدم مجموعة من الصفات الكيموحيوية والفسيوولوجية والتشريحية بالإضافة إلى الصفات التكاثرية وأوجه الشبه بين الأحماض النووية سواء كانت دنا DNA أو رنا RNA لترتيب الكائنات في مجموعات.

ومثل كافة العلوم فإن النظم التصنيفية مستمرة في التغيير والتقدم ويراجعها العلماء بشكل منهجي ويعدلونها بين الحين والآخر مستنديين على المعلومات المتوفرة وخصوصاً بعد ما تقدمت الإمكانيات العملية. فعلى سبيل المثال فبدلاً من نظام المملكتين الذي عمل به من منتصف القرن الثامن عشر إلى منتصف القرن العشرين تم ظهور نظام حديث يفترض وجود من ٥ إلى ٨ ممالك وتم إضافة لفظة جديدة تسمى فوق المملكة (نطاق) **Domain** . وهنا سوف نتجول خلال أنظمة التصنيف المختلفة عبر التاريخ ونلخصها في عدة مراحل أساسية كما يلي:

١- من أرسطو إلى كارل ليننيوس: التنوع الحيوي بالعين المجردة
قسمت الكائنات الحية في تلك المرحلة إلى:



أ- مملكة الحيوانات: **Animalia**

ب- مملكة النباتات: **Plantae**

في هذا التصنيف، عرفت النباتات على أنها كل الكائنات الحية التي تثبت نفسها في التربة بواسطة الجذور وليس لها شكل محدد وقادرة على إنتاج المواد العضوية من المصادر غير العضوية (ذاتية التغذية). أما الحيوانات فهي كل الكائنات الحية الأخرى التي تتحرك بسهولة وحرية وذات أشكال ثابتة،

وتعتمد على مواد عضوية (سواء كانت نباتات أو حيوانات أخرى) لتغذيتها (غير ذاتية التغذية). وكلما تقدمت المعلومات المتاحة وأصبحت أكثر وفرة حول التركيب المجهرى والأيضى تأكد تباين المجموعتين. ومن هنا يتبين أن الخلايا النباتية ذات جدر خلوية سميكة من السليلوز، بينما الخلايا الحيوانية بدون أى جدر خلوية وتحتوي على عدد من المكونات الأخرى لا توجد في الخلية النباتية والعكس صحيح. وعلى هذا الأساس اعتبر هذا التصنيف من التصنيفات البسيطة لكل الكائنات الحية التي تشاهد بالعين المجردة غير أن هناك مشكلة ظهرت على السطح ألا وهي وجود الفطريات التي لم تضاف إلى النباتات وتم تجاهلها تماماً.

٢- من ليفن هوك إلى داروين: العالم المجهرى (الدقيق) والتطور
يعد اختراع واستعمال المجهر من قبل ليفن هوك بداية حقيقية لعلم التصنيف الحديث حيث كشفت الفحوصات المجهرية وجود عالم كامل حي مجهرى ودقيق لا يرى بالعين المجردة. وأصبح واضحاً في تلك المجموعة من الكائنات أن الفروق بين النباتات والحيوانات لا يمكن تطبيقها بسهولة. فبعض هذه الكائنات وحيد الخلية ويصنف مع الطحالب الأكبر منه حجماً كنباتات، والبعض الآخر كان أشباه حيوانات، لكن الكثير من العلماء وجدوا أن الفرصة متاحة لمزج العديد من الصفات الحيوانية والنباتية في كائنات مختلفة. علاوة على ذلك، بعد أن أصبحت نظرية داروين للتطور والتي نصت على أن كل الكائنات الحية ترتبط ببعضها البعض خلال أسلاف مشتركة، مقبولة وأصبح واضحاً أنه لم يتوصل لسلف مشترك بين النباتات والحيوانات كما أصبح لازماً ظهور مجموعة تصنيفية جديدة لإسكان تلك الصفات فيها.



العالم تشارلز داروين أبو نظرية التطور



صورة لليفن هوك مخترع الميكروسكوب

وأتى الحل على يد العالم الألماني إيرنست هيجيل والذي اقترح نظام الثلاثة ممالك (نظام هيجيل ١٨٩٤) وهى:
١- مملكة الأوليات: Protists وتشمل:
١- الأوليات الشاذة Atypical Protists

٢- الأوليات الحيوانية (بروتوزوا) Protozoa

٣- الأوليات النباتية Protophyta

٢- مملكة النباتات: Plantae

٣- مملكة الحيوانات: Animalia

وقد قام هيجيل بعمل دراسات مجهرية شاملة لمجموعة متنوعة من الكائنات الحية وحيدة الخلية وأدرك خلالها أن الكائنات الحية ذات الأسبقية في الظهور على سطح الأرض كانت عبارة عن كائنات بسيطة جدًا دون أدنى تعقيد تركيبى ، وقد أطلق لفظ الكائنات الأولية "Moneres" على تلك الكائنات ذات التركيب غير المعقد؛ وحتى الآن مازالت تلك المجموعة ممثلة بالبكتيريا (Zoomoneres) والطحالب الخضراء المزرقّة (phytomoneres). واعتبر أن تطور الخلايا وكونها أكثر تعقيدًا في محتواها النووي يرجع إلى زيادة تفاصيل وتميز السيتوبلازم لتلك الكائنات الأولية حيث يمكن أن تتميز إلى سيتوبلازم داخلى وسيتوبلازم خارجى وأنوية معقدة ومن هنا تنشأ الكائنات الأكثر تعقيدًا. ولكى يتم تسكين تلك المجموعة من الأوليات Moneres بالإضافة إلى كل الكائنات الأخرى وحيدة الخلية أقام هيجيل أساس المملكة الثالثة إضافة إلى مملكتى النباتات والحيوانات، وسماها الأوليات. وفي هذه المملكة، وضع كل الكائنات الحية وحيدة الخلية (بما في ذلك التي تعيش في مستعمرات) والتي لم تتكون من أنسجة متقدمة على النقيض من المملكتين الأخرتين ذات الكائنات متميزة الأنسجة ومعقدة التركيب.



هيجيل صاحب نظرية الممالك الثلاثة

٣- ما بعد داروين: نحو نظام تصنيفى طبيعى

٣-١ نظام كوبلاند Copeland أو نظام الأربعة ممالك (١٩٥٦)

١- مملكة طليعات النواة: (Prokaryota) Monera

٢- مملكة الأوليات: Protoctista

٣- مملكة النباتات: Plantae

٤- مملكة الحيوانات: Animalia

بنى نظام كوبلاند على معرفة التركيب الخلوي المجهرى، والمكونات الكيميائية ونشأت الكائنات الحية. وكان التطور من وجهة نظره أن الكائنات الحية ذات النواة البدائية تكتسب نواة بطريقة ما لتصبح أكثر تعقيدا وأن التنوع في الكائنات الحية ذات النواة المعقدة التركيب يعد أكثر تطورا.

٢-٣ نظام الخمسة ممالك Whittaker ويتيكر (١٩٦٩) : قام العالم

ويتيكر عام ١٩٦٩ باقتراح نظام الخمسة ممالك وهو عبارة عن نظام كوبلاند ذي الممالك الأربعة إضافة إلى مملكة الفطريات والتي وضعها كوبلاند ضمن مملكة الأوليات. فيما عدا ذلك فإن ويتيكر أضاف بعض التغييرات في مملكة الأوليات Protoctista والتي رأى أن كوبلاند لم يعرها اهتماما واضحا. وحاول ويتيكر إيجاد تعريف أكثر إيجابية للأوليات Protoctista . والمملكات الخمسة هي:



ويتيكر مؤسس المملكة
الخامسة (الفطريات)

١- مملكة بدائيات (طليعات) النواة: Monera

٢- مملكة الأوليات: Protista

٣- مملكة النباتات: Plantae

٤- مملكة الفطريات: Fungi

٥- مملكة الحيوانات: Animalia

وفي نفس الوقت، قام ويتيكر بتغيير إسم المجموعة الباقية من Protoctista إلى Protista وهذا التغير لايتبع قواعد التسمية العلمية من حيث الأولوية، لكن الفرق بين Protista و Protoctista أن الأول يتضمن

الكائنات وحيدة الخلايا فقط أما الثاني فيتضمن تلك الكائنات الحية عديدة الخلايا وإن كان الأخير أكثر ملائمة واستخداما من البعض حتى الآن.

٣. ٣. استعمال المجهر الإلكتروني والتطور الجزيئي

اقترح مارجولس Margulis (١٩٨٨-١٩٩٦) تعديل النظام السابق إلى فوق مملكتين (نطاقين) Domain Superkingdom وخمسة ممالك كما يلي:
أ. فوق مملكة طليعيات النواة: Prokarya و تشمل :

١- مملكة البكتيريا: Bacteria

ب. فوق مملكة حقيقيات النواة: Eukarya

٢- مملكة الأوليات: Protoctista

٣- مملكة الفطريات: Fungi

٤- مملكة النباتات: Plantae

٥- مملكة الحيوانات: Animalia

وقد استند نظام مارجولس في التصنيف على عدة نقاط هامة منها دراسة التركيب المجهرى الدقيق للخلايا ومكوناتها، المسالك الأيضية، بالإضافة إلى إكتشاف العديد من أنواع البكتيريا ذات الصفات الخاصة جدًا. وبالرغم من أن نظامها يهدف إلى إضافة نظرية توضح تطور التركيب الخلوي بناء على نظرية التكافل الداخلى endosymbiosis إلا انه يختلف في بضعة مفاهيم عن نظامى كوبلاند وويتيكور.

ففي تصنيف كوبلاند لا يوجد أى أساس تقسيمى واضح بين الكائنات الحية النووية Eukarya وتلك التي تنقصها نواة Prokarya ، أما في العديد من التصنيفات التالية فقد أصبحت هذه الصفة أساسية لتقسيم الكائنات الحية النووية والمجموعات التابعة لها. وقد وضعت مارجولس طليعيات النواة وحقيقيات النواة في درجة متكافئة (فوق مملكة) حيث تتميز حقيقيات النواة بأن لها جينات أكثر تعقيدًا، وأنظمة حركة خلوية وإمكانية انقسام خلوى متقدم ، أما طليعيات النواة Prokarya من الناحية الأخرى تفتقر وبشكل واضح إلى تلك الصفات. وقد ضمت حقيقيات النواة Eukarya نفس الممالك الأربعة التي ذكرها ويتيكور وهي

الأوليات protoctists، والنباتات، والحيوانات، والفطريات. أما في نظام تقسيمها فإن الأوليات protoctista عرفت ككائنات حقيقية النواة مستثناة من النباتات او الحيوانات أو الفطريات.



٣. ٤. نظام فوق الممالك

استطاع العالم ووز Woese عام ١٩٩٠ وضع تقسيم آخر بنى على فكرة الثلاثة فوق ممالك موضحاً تنوع طليعات النواة كما يلي:

* فوق مملكة البكتيريا: Bacteria

* فوق مملكة بكتيريا البيئات الصعبة: Archaea

* فوق مملكة حقيقيات النواة: Eucarya

تم وضع أساس هذا التقسيم للكائنات الحية وبشكل رئيسي معتمداً على المقارنة الشاملة لتتابع الحامض النووي RNA الريبوسومي، وقد توصل العالم Woese وآخرون لنتيجة مفادها أن بدائيات النواة Prokaryotes تطورياً ليست مجموعة واحدة وأنها تتكون من مجموعتين فرعيتين رئيسيتين كل منهما تختلف عن الأخرى بنفس القدر الذي تختلف فيه عن حقيقيات النواة Eukaryotes. هذا التنوع التطوري انعكس في تنوع التركيب الوراثي ومن ثم في تنوع الأنظمة الجزيئية والكيمياء الحيوية وبيئة تلك الكائنات. وقد اقترحوا وضع الكائنات الحية في نظام - بدلاً من فوق مملكتين كبيرتين (Eukaryotes و Prokaryotes) إلى ثلاثة فوق ممالك. وتم الاحتفاظ بلفظة

Eucaryotes التقليدية كلفظة Eucarya، لكن في بدائيات النواة Prokaryotes تم فصلها إلى فوق مملكتين (نطاقين) هما بكتيريا الظروف البيئية الصعبة Archaea والبكتيريا الحقيقية Bacteria، وتوضع كلتا المجموعتين في نفس المستوى التصنيفي مع حقيقيات النواة Eucarya. هكذا، فإن هذا التصنيف يعكس رأي تلك المجموعة من العلماء بأن قاعدة شجرة الحياة تتكون من ثلاثة أفرع بدلاً من فرعين (بدائيات النواة وحقيقيات النواة) كما كان يعتقد قديماً.

٣. ٥. نظام الستة ممالك لكفالير (Cavalier-Smith, 2004) وتشمل :

أ- فوق مملكة طليعيات النواة: Superkingdom: Prokaryota

١- مملكة البكتيريا: Bacteria

ب- فوق مملكة حقيقيات النواة: Superkingdom: Eukaryota

٢- مملكة البروتوزوا (الأوليات الحيوانية): Protozoa

٣- مملكة الحيوانات: Animalia

٤ - مملكة الفطريات: Fungi

٥- مملكة الكائنات متباينة الأسواط: Chromista

٦- مملكة النباتات: Plantae

اقترح كفالير سميث نظام الستة ممالك مؤخراً وهو أكثر شبهاً بنظام ويتيكر في عدة نقاط وفي العديد من الحالات. وفي هذا النظام يهدف كفالير سميث لإيجاد نظام تطوري واضح تغيب فيه المجموعات ذات الأعراف (الأنساب) المتعددة Polyphyletic، أما المجموعات ذات النشأة العرقية المتوازية Paraphyletic فقد تفادى ظهورها إلى حد ما. ولكي يتوصل إلى مقصده تم تحويل عدد من المجموعات التي كانت في مملكة الأوليات Protoctista في العديد من المخططات الأخرى إلى مكان جديد في أحد الممالك الأخرى. هكذا، وفي هذا النظام، فإن الممالك التي تحتوي على كائنات حية عديدة الخلايا تضم تحتها أيضاً عدداً من الكائنات وحيدة الخلية ذات العلاقة التطورية أيضاً. واستندت هذه التنقيحات أساساً على بيانات من تتابع سلاسل البروتين والدنا DNA، بالإضافة إلى دراسات مستفيضة للتركيب الخلوية.

اعتمد كفالير سميث على عدد من الصفات التركيبية الدقيقة بالإضافة إلى تتابع الرنا الريبوسومي rRNA الذي اقترحه من قبل العالم ووز Woese؛ ونتيجة لذلك فإن بكتيريا البيئات الصعبة Archaea ضمنت كمجموعة فرعية بسيطة تحت مملكة البكتيريا الحقيقية. ووضع كفالير سميث تحت فوق مملكة حقيقيات النواة خمسة ممالك وتعتبر مملكة الحيوانات أكثر الممالك ثباتًا بالمقارنة بالممالك الأخرى. وقد ضمت مجموعة من الطفيليات وحيدة الخلية على أساس أن صفة الكائن وحيد الخلية قد نشأ نتيجة فقد صفة وليست كصفة أصيلة. وبنفس الطريقة، فإن مملكة الفطريات وفي هذا النحو تحتوي أيضًا على مجموعة طفيليات وحيدة الخلية ظلت ضمن مملكة الأوليات لفترة طويلة Protoctista بالإضافة إلى أن بعض المجموعات والتي كان يعتقد كونها كائنات فطرية في السابق تم نقلها لمملكة جديدة سميت مملكة الكائنات متباينة الأسواط Chromista.

واتسعت مملكة النباتات Plantae لتضم الطحالب الحمراء بالإضافة إلى الطحالب الخضراء الموجودة من قبل بها. وهذا يعكس السيناريو التطوري في أن ظاهرة البناء (التمثيل) الضوئي اكتسبت فجأة عن طريق جامدات تاديتسلا ب خضراء في خلية من تايقيقة اونا (تأشذ ن م ايريتكبا ء ارضخا المزرق Cyanobacterium).

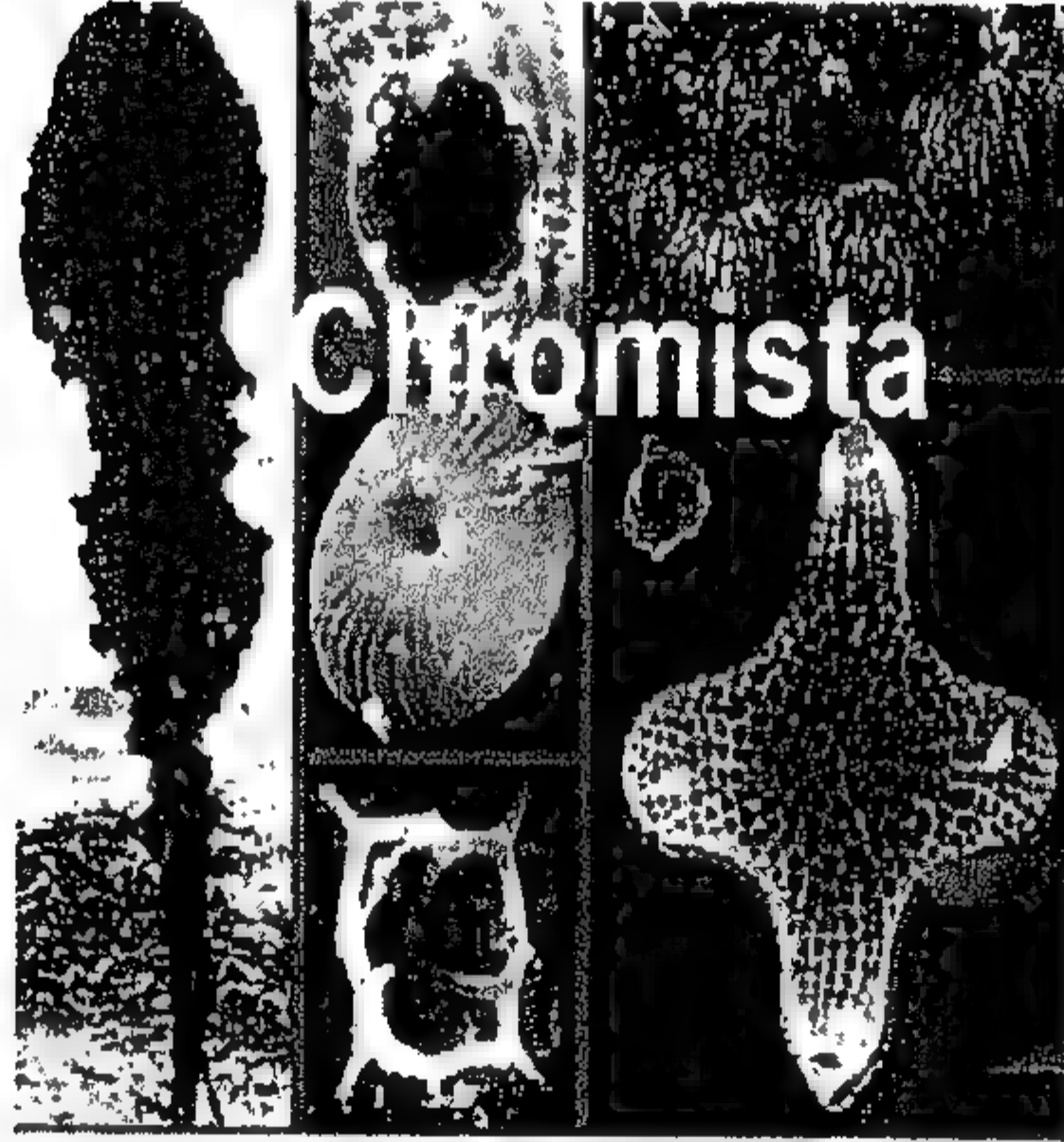
وتحتوي المملكة الإضافية Chromista على أكثر الكائنات ذاتية التغذية والتي عرفت في أغلب الأحيان بشكل غير رسمي باسم الطحالب (ومثال على ذلك: الطحالب البنية Phaeophyceae) ولكن ذات بلاستيدات ثلاثية الأغلفة، بالإضافة إلى عدد من المجموعات وضعت سابقًا ضمن الفطريات، الذي يعتقد بأنها فقدت ظاهرة البناء الضوئي ثانويًا. وفي هذا السيناريو التطوري فإن البلاستيدة الخضراء قد اكتسبت غشاءً إضافيًا بإندماج كامل لخلية نباتية بخلية غير تمثيلية (لاتقوم بالبناء الضوئي) مما أدى إلى إحاطة البلاستيدات الخضراء بهذا الغشاء الإضافي.

١. ٧. التسمية Nomenclature

قبل إجراء أى دراسة تقسيمية لابد من تسمية النبات أو الكائن الحي محل الدراسة ثم يأتى بعد ذلك وضعه (تسكينه) في فئات تصنيفية محددة. وتعتبر التسمية نظاماً فعالاً لتمييز كل فرد من أفراد المجتمع بلفظة معينة أو أكثر ليسهل وضع ذلك الفرد بالنسبة للأفراد الأخرى ومعرفة مدى صلته بها، وهناك نوعان من الأسماء:



[كفالير سميث مؤسس المملكة السادسة]



شكل ١. ٩. الكائنات ذاتية التغذية

١. ٧. ١. الأسماء الدارجة Common Names

وهي تلك الأسماء التي أطلقتها الشعوب على النباتات النامية في بيئتها ثم تم تداولها جيلاً بعد جيل كل بلغته الخاصة ولا تعرف بذلك الاسم في مكان آخر.

وبذلك نلاحظ أن هذا الشكل من التسمية يستخدم بواسطة الأفراد غير العلميين الذين يكفيهم فقط إسم سهل الحفظ ذو وقع مألوف على السمع مثل الحميض -عرف الديك- الزمير..... إلخ. والأسماء الدارجة سهلة وبسيطة وغير متداولة علميا ولكن يعيبها بعض نقاط الضعف وهي:

- ١- لا تتبع إى نظم أو قواعد متفق عليها.
- ٢- تبدو غريبة على اللهجات واللغات الأخرى لكونها قاصرة على لغة أو لهجة خاصة.
- ٣- قد يسمى نبات واحد بإسمين مختلفين أو العكس حيث يطلق نفس الإسم على أكثر من نبات.

١ . ٧ . ٢ . الأسماء العلمية Scientific Names

توضع هذه الأسماء طبقا لقواعد ومبادئ متفق عليها ويطلق عليها " الكود الدولي لتسمية النباتات "

International Code of Botanical Nomenclature

(ICBN)

ولم تطرأ تغيرات تذكر على القواعد المعمول بها في التسمية منذ عام ١٩٥٠ في مؤتمر ستكهولم. وهذه القواعد تحدد كيفية تعيين الإسم الذي يطلق على كل نبات وأن الإسم الأول هو إسم الجنس **Generic Name** والثاني هو إسم النوع **Specific Name** ويعرف هذا النظام بالتسمية المزدوجة **Binomial Nomenclature**.

وهناك بعض النقاط التي يجب ان تؤخذ في الاعتبار:

الجنس Genus : مجموعة من أنواع متقاربة تشترك في صفات ومميزات تركيبية وفسولوجية مختلفة ولكنها تختلف فيما بينها في بعض الصفات.

النوع Species : عبارة عن مجموعة من الأفراد تتكاثر عادة فيما بينها ولها تركيب وسلوك وراثي متشابه وذات طبيعة ثابتة (وقد تتكاثر أفراد نوع ما بصعوبة أو لا تتكاثر مع أفراد الأنواع الأخرى). وقد تظهر بعض الاختلافات

بين أفراد النوع الواحد فإذا استمرت هذه الخلافات في الأجيال التالية وضعت في فئات تصنيفية أقل من النوع مثل تحت النوع Subspecies أو الصنف Variety أو السلالة.

تكتب أسماء الكائنات الحية بحروف مائلة *Italic letters* أو يوضع خط تحت اسم كل من الجنس والنوع على أن يكون الحرف الأول من اسم الجنس كبيراً "Capital" وحروف النوع صغيرة "Small" كذلك يجب أن يتبع الاسم العلمي للكائن الحي اسم العالم الذي قام بتسميته.

١. ٧. ٣. القواعد العامة للتسمية:

- اسم جنس واحد لا يكرر في أى من الممالك
- الاسم يتكون من مقطعين الأول اسم الجنس والثاني اسم النوع.
- الحجم لا يفرق بين الأنواع.
- مكان النشأة لا يعطى الفروق بين الأنواع.
- اختلاف اللون بين الأنواع لا يعتبر فروقا محددة بينها.
- كلما كان اسم النوع قصيرا كان أفضل.
- اسم الجنس يصاحب جميع الأنواع ويليه اسم النوع ثم إختصار لإسم العالم الذي سمى النبات.
- يكتب الاسم العلمى بحروف مائلة او يوضع خط تحت اسم الجنس والنوع.

إضافة اسم العالم للإسم العلمى

- يضاف اسم العالم الذي سمى الكائن إلى نهاية الاسم العلمى مختصرا مثل اختصار لينيس خلف الاسم اللاتينى للذرة كما يلى
: *Zea mays* L.

- إذا قام عالم بدراسة كائن ولم يتمكن من نشره بصورة صحيحة وتبعه عالم آخر بدراسة على نفس الكائن واستطاع نشره فأدبيا يحتفظ الثاني بحق الأول في المحاولة ونجد أن كليهما ملحقان بالإسم بدون وضع أقواس مثال: *Chaetmium* Kunze
Fries ويتضح هنا أن العالم Kunze هو المسئول عن النشر

ولكن العالم Fries هو الذي سمى الكائن ولم ينشره طبقا للطريقة الصحيحة للنشر.

إذا وجد إسم أحد العلماء بين قوسين والآخر خارجة مثل *Gymnoascus desertorum* (Salah) Peter فهذا يعني أن صلاح هو الذي سمى الكائن الأصلي ولكن بيتر قام بنقل هذا النوع إلى جنس آخر.

المراجع

- 1- Cavalier-Smith, T. (2004), "Only six kingdoms of life", *Proceedings of the Royal Society of London B Biological Sciences* 271: 1251-62, doi:10.1098/rspb.2004.2705, PMC 1691724, PMID 15306349, http://www.cladocera.de/protozoa/cavalier-smith_2004_prs.pdf, retrieved 2010-04-29
- 2- Linnaeus, C. (1735). *Systemae Naturae, sive regna tria naturae, systematics proposita per classes, ordines, genera & species*.
- 3- Haeckel, E. (1866). *Generelle Morphologie der Organismen*. Reimer, Berlin.
- 4- Chatton, É. (1937). *Titres et Travaux Scientifiques (1906-1937)*. Sette, Sottano, Italy.
- 5- Copeland, H. F. (1956). *The Classification of Lower Organisms*. Palo Alto: Pacific Books. doi:10.5962/bhl.title.4474.
- 6- Wheeler, Q. D. (2004). Taxonomic triage and the poverty of Phylogeny. *Phil. Trans. Roy Soc. London, Biology* 359: 571-583.
- 7- Whittaker, R. H. (January 1969). "New concepts of kingdoms of organisms". *Science* 163 (3863): 150-60.

doi:10.1126/science.163.3863.150. PMID
5762760.

- 8- Woese, C. R.; Balch, W. E.; Magrum, L. J.;
Fox, G. E.; Wolfe, R. S. (August 1977). "An
ancient divergence among the bacteria".
Journal of Molecular Evolution 9 (4): 305 311.
doi:10.1007/BF01796092. PMID 408502.
- 9- Woese, C. R.; Fox, G. E. (November 1977).
"Phylogenetic structure of the prokaryotic
domain: the primary kingdoms". Proceedings
of the National Academy of Sciences of the
United States of America 74 (11): 5088 90.
doi:10.1073/pnas.74.11.5088. PMC 432104.
PMID 270744. //www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/
articles/PMC432104/.
- 10- Woese, C.; Kandler, O.; Wheelis, M. (1990).
"Towards a natural system of organisms:
proposal for the domains Archaea, Bacteria,
and Eucarya.". Proceedings of the National
Academy of Sciences of the United States of
America 87 (12): 4576 9. Bibcode
1990PNAS...87.4576W.
doi:10.1073/pnas.87.12.4576. PMC 54159.
PMID 2112744. http://www.pnas.org/cgi/
reprint/87/12/4576.

الفصل الثاني

التنوع الحيوي Biodiversity

٢.١. مقدمة

الفرد هو الوحدة الأساسية للعالم الحي، لكل ميراثه الوراثي. ويشكل مجموع الجينات لفرد واحد تركيبه الوراثي. لكل فرد تركيب وراثي فريد لا يتكرر (إلا في حالة التكاثر الخضري والتوائم المتطابقة). بكتيريا واحدة تحتوي على حوالي ١٠٠٠ جين؛ بعض الطحالب تحتوي على ١٠,٠٠٠ جين بينما يحتوي الإنسان على حوالي ٣٠,٠٠٠ جين وظيفي functional genes. النوع species : مجموعة من الأفراد قابلة لتبادل وراثي خصب.

العشيرة population : مجموعة من الأفراد من نفس النوع الحيوي وتعيش في نفس المحيط. وكثيرا ما يتوزع النوع على عشائر منفصلة تسمى "ما بعد أو تحت العشيرة" metapopulation. بقاء وديناميكية العشيرة هي محصلة للتبادل والإحلال والتفاعل بين تحت العشائر هذه.

تجمع متعدد النوع multispecific assemblage : تشكل مستوطنات أو مجتمعات محلية عادة على أساس تقسيمي taxonomy. مجتمع حيوي biocenosis هي مجموعة من الحيوانات والنباتات تعيش في مكان معين.

المنظومة البيئية ecosystem : هي منظومة تشمل الكائنات الحية مع بيئتها العضوية الطبيعية والكيميائية. وتعرف بأنها مركب ديناميكي من النبات والحيوان والكائنات الدقيقة وبيئتها غير الحية كلها متداخلة كوحدة وظيفية. المحيط الحيوي biosphere : يشير إلى كل الكائنات الحية التي تقطن سطح الكرة الأرضية أو كوكب الأرض.

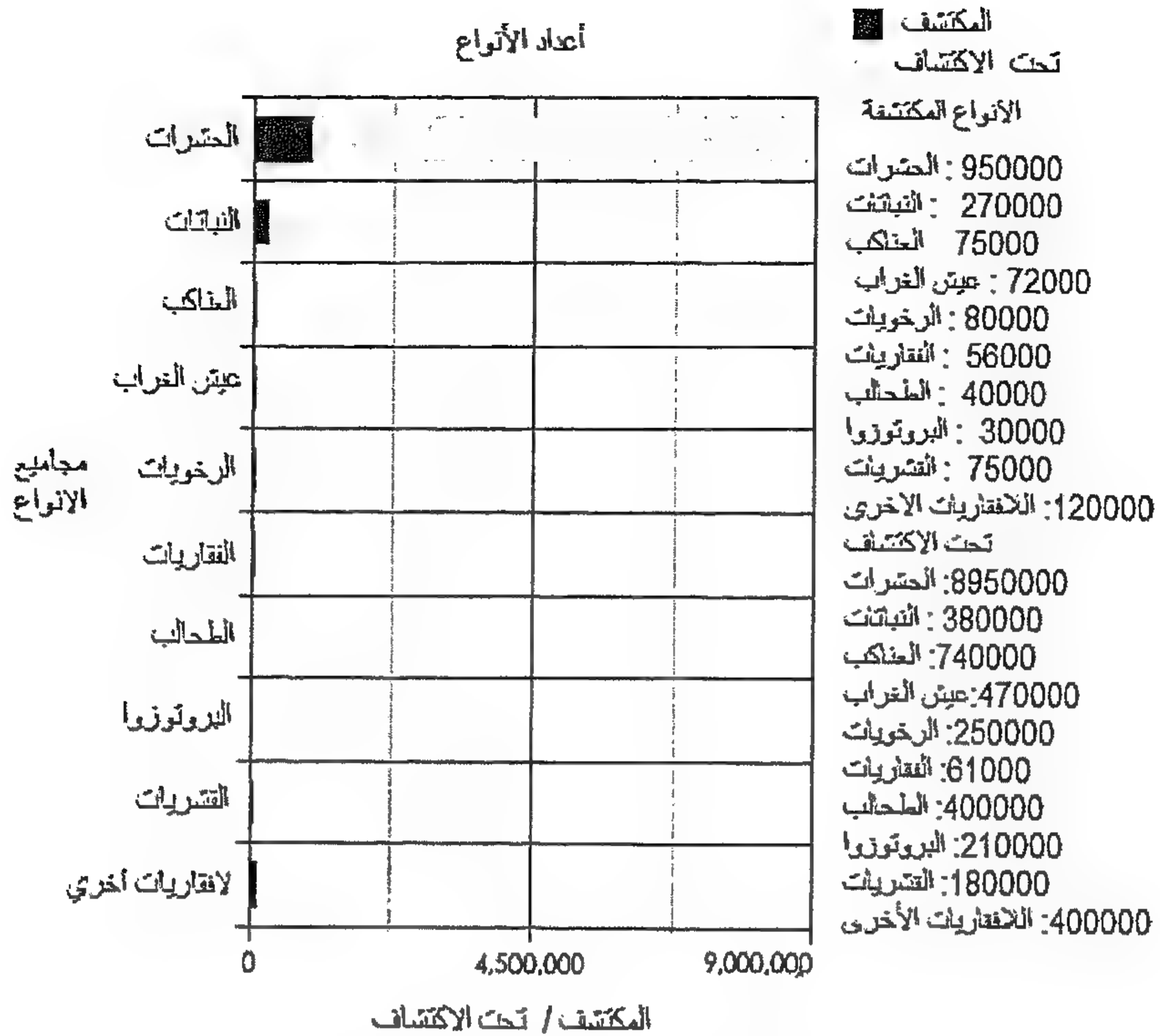
التنوع الحيوي biodiversity : هو درجة التباين في أشكال الحياة داخل نوع (species) معين أو نظام بيئي (إيكولوجي) معين. ويقاس التنوع الحيوي صحة النظام البيئي. ويعتبر التنوع الحيوي محصلة جزئية للمناخ. وفي الموائل

الأرضية تعتبر المناطق الإستوائية غنية بالتنوع بينما المناطق القطبية شحيحة في الأنواع. وهناك من التقديرات التي تذكر أن اقل من ١% من مجموع الأنواع التي وجدت على اليابسة هي التي فقط مازالت تعيش. حدث هذا الانكماش نتيجة لعدة موجات عظمي- وأخرى أسباب صغري - من الانقراض (نبات وحيوان) منذ ظهور الحياة علي الأرض وقبل ظهور الإنسان ، كان آخرها وأشهرها منذ ٦٥ مليون سنة والتي أدت إلي انقراض الديناصورات. ومنذ ظهور الإنسان علي الأرض أخذ التنوع الحيوي في الانكماش مصحوبا بانكماش في التنوع الوراثي والنتاج بصفة أساسية عن النشاط البشري ولاسيما في إزاحة الموائل. وتعريف آخر للتنوع الحيوي هو: مجموع الجينات، والأنواع، والنظم الإيكولوجية لمنطقة ما. ويشمل هذا التعريف:

- التنوع النوعي species diversity
- تنوع النظم الإيكولوجية ecosystem diversity
- التنوع الوراثي genetic diversity
- التنوع الجزيئي molecular diversity

٢. ٢. محتويات التنوع

أعداد الأنواع. تم وضع أعداد الأنواع في العالم في صورة أعداد مكتشفة ولأخرى قيد الاكتشاف في شكل ٢. ١. (Melina et. al., 2008)



شكل ٢. ١. تعداد الأنواع في العالم المكتشف وتحت المكتشف

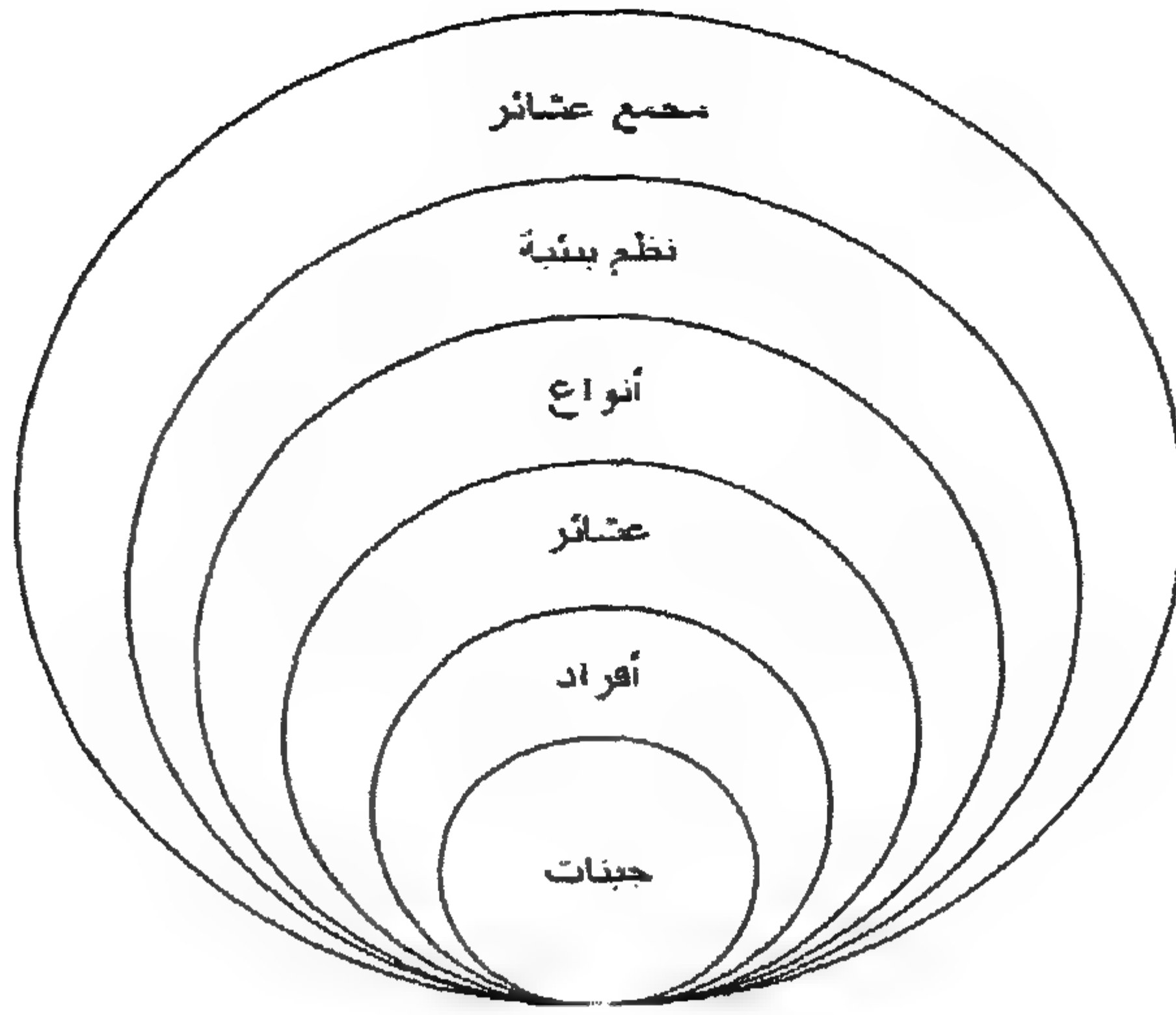
- ١٠-٣٠ مليون نوعًا من الحشرات (معروف منها حتي الآن ٩,٠٠٠ مليون)
 - ٥-١٠ مليون نوعًا من البكتيريا
 - ٥,١ مليون فطر
 - ١ مليون حلم
 - الأنواع الميكروبية غير معروفة علي وجه الدقة لأن أسس التعرف عليها وتعريفها دائمة التغير.
- ويمكن وضع التقدير الكلي لعدد الأنواع و عدد الموصوف منها في العالم في الجدول التالي :

جدول ٢. ١. الأعداد التقريبية لمجموعات
الأنواع من الكائنات الحية الموجودة في العالم

المجموعة	التقدير الكلي لعدد الأنواع	عدد الأنواع الموصوفة	% الموصوفة
فيروسات	400,000	4,000	١
بكتيريا	1,000,000	4,000	٠
فطريات	1,500,000	72,000	٥
أوليات	200,000	40,000	٢٠
طحالب	400,000	40,000	١٠
نباتات	320,000	270,000	84
ديدان	400,000	25,000	٦
قشريات	150,000	40,000	27
عناكب	750,000	75,000	10
حشرات	8,000,000	950,000	12
رخويات	200,000	70,000	35
فقاريات	50,000	45,000	90
أنواع أخرى	250,000	115,000	46
المجموع	13,620,000	1,750,000	13

(Source: UNEP, Global Biodiversity Assessment, 1995)

وكل فرد هو محصلة لمجموعة من الجينات (شكل ٢. ٢). وأن كل مجموعة من الأفراد تتخرط في عشيرة ومجموعة العشائر المختلفة تكون أنواعًا مختلفة تتأقلم على نظم بيئية مختلفة لتكون مجتمعات عشائر مختلفة وهو ما يسمى مستويات التنوع الحيوي.

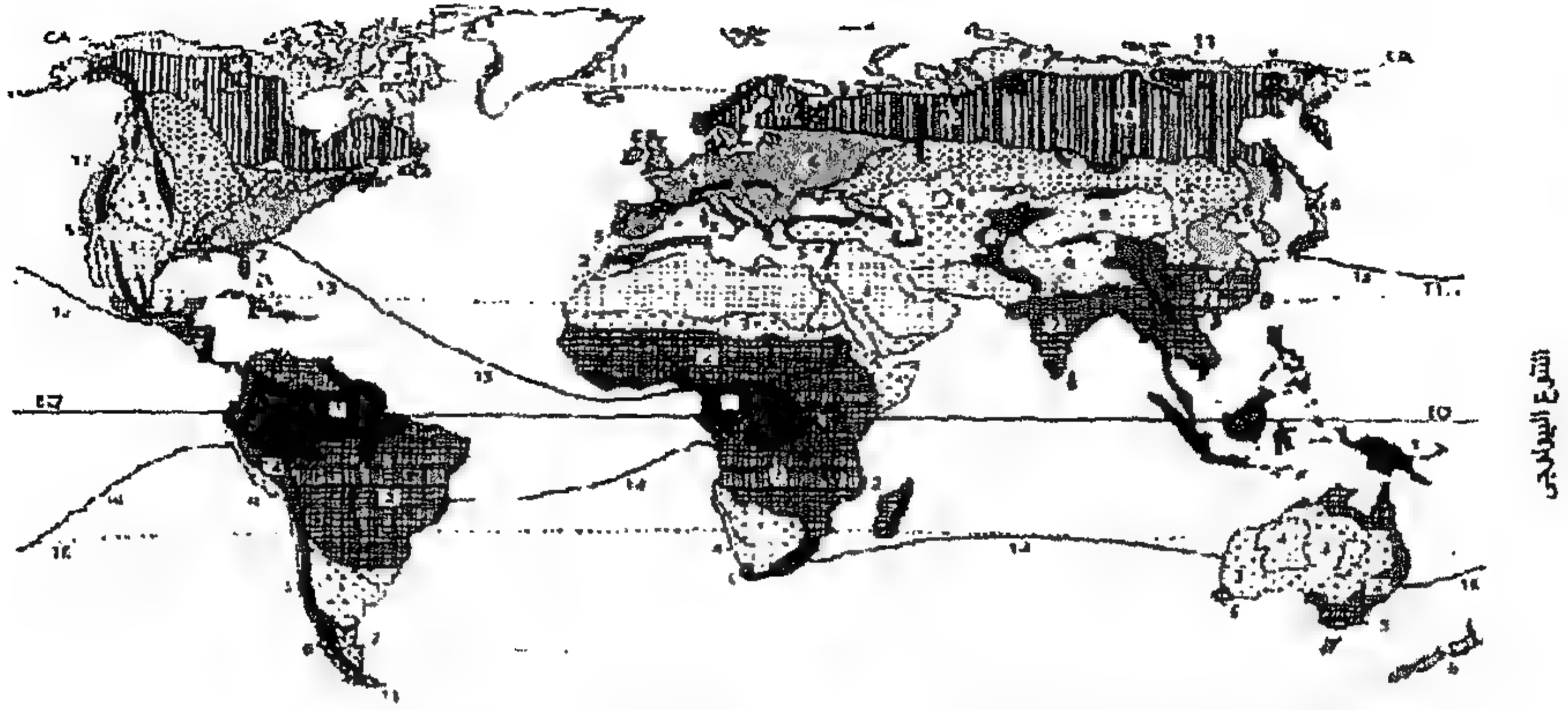


شكل ٢. ٢. مستويات التنوع الحيوي

٢. ٣. توزيع التنوع

لا يتوزع التنوع بالتساوي علي مختلف المناطق ولكنه يختلف عبر المعمورة وكذلك داخل المناطق. ومن بين العوامل التي تؤثر على الكائنات الحية biota درجة الحرارة، الأمطار، الارتفاع عن سطح البحر، التربة، جغرافيا المكان ووجود أنواع أخرى. وتسمى دراسة توزيع الكائنات والأنواع والنظم البيئية بالجغرافيا الحيوية biogeography.

ودائما ما يكون التنوع الحيوي أعلي في المناطق الاستوائية وأقل في المناطق القطبية بصفة عامة (شكل ٢. ٢). ويطلق علي هذه الظاهرة "تدرج التنوع مع خطوط العرض"، ولكن قد لا ينطبق هذا علي نظم البيئة البحرية والمجاري المائية. وفي عام ٢٠٠٦ صنف العلماء العديد من الأنواع إلي: نادرة، في خطر، ومهددة كما قدروا أن ملايين الأنواع التي في خطر لم يتم التعرف عليها بعد. وقدر عدد الأنواع المهددة بالانقراض بحوالي ٤٠% من الـ ٤٠,١٧٧ نوعا التي تم تصنيفها - أي حوالي ١٦,١١٩ نوعا. ويقدر التنوع على اليابسة بحوالي ٢٥ مرة قدره في البحار والمجاري المائية.



١. غابات مطرية إستوائية. ٢. غابات مطرية مدارية. ٣. سهول رافعة جافة. ٤. صحاري. ٥. غابات خشبية بحرية. ٦. غابات معتدلة الأوراق. ٧. سهول قارية باردة. ٨. صحاري لاسيوية باردة. ٩. صحاري مرتفعة. ١٠. غابات صنوبرية شمالية. ١١. تندرة. ١٢. منظرمة بيوتجبلية. ١٣. الحد الشمالي للتشعب المرجانية. ١٤. الحد الجنوبي للتشعب المرجانية.

شكل ٢. ٢. توزيع البيئات (بناء على النمط الخضري) على سطح الأرض (طبقاً لأوزندا، ٢٠٠٠)

٢. ٤. المواقع الساخنة Hot Spots

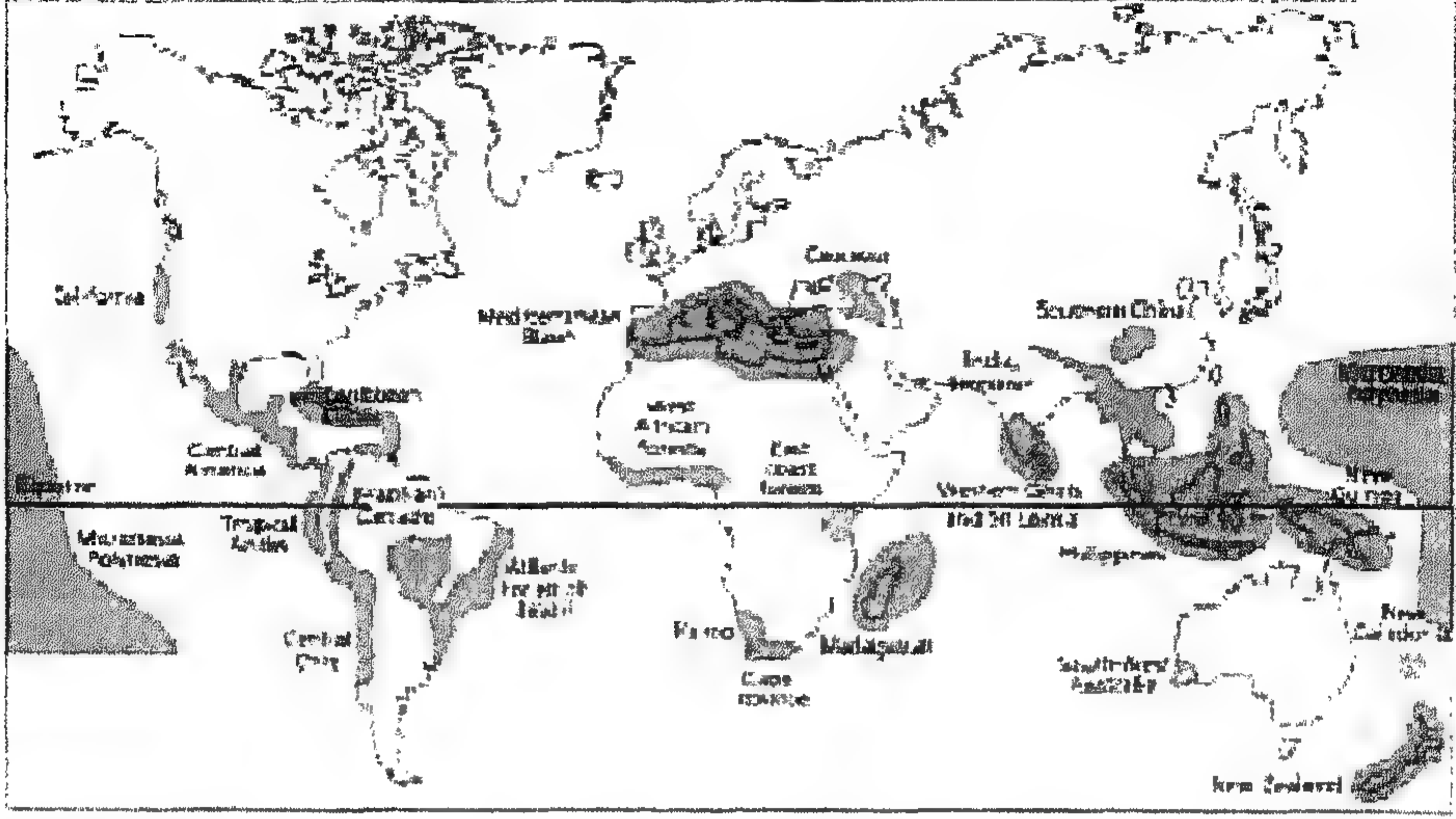
وهي المناطق التي يوجد بها درجة عالية من الأنواع المتوطنة. والعديد من المناطق الساخنة تكون قريبة من مجتمعات بشرية كبيرة. وبينما تنتشر المناطق الساخنة حول العالم فإن معظمها في مناطق الغابات ولاسيما الاستوائية (شكل ٢. ٣). ومن المواقع الساخنة:

- الهند ذات أكثر من ١,٢ مليار من البشر وتأوي ٢٧% من أنواع الطيور

- الغابات الأطلسية بالبرازيل التي تحتوي على ٢٠,٠٠٠ نوعاً نباتياً تقريباً، ١,٣٥٠ نوع فقاريات وملايين من الحشرات نصفها لا يتواجد في أماكن أخرى

- مدغشقر

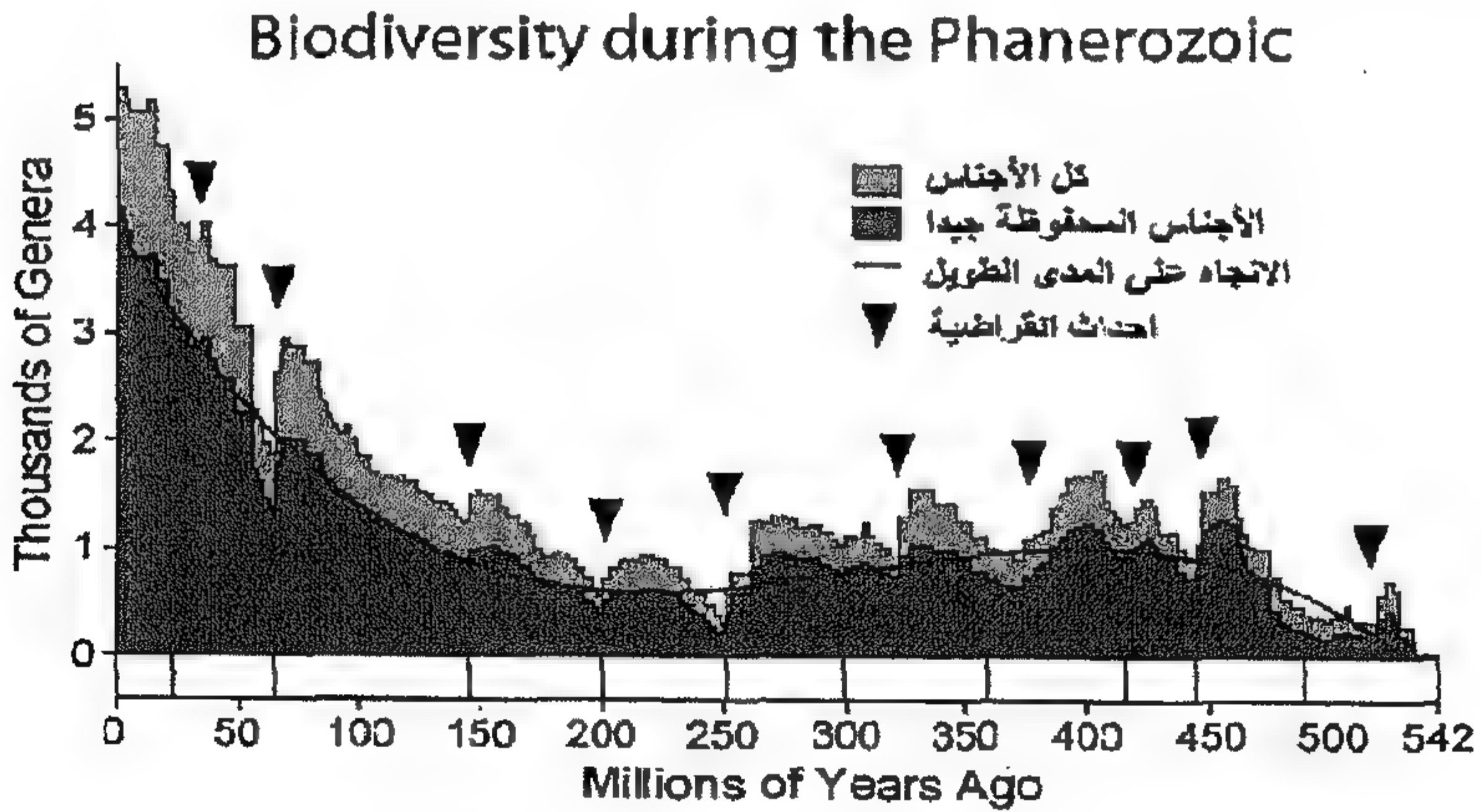
- إندونيسيا ذات ١١ ٢٤٠ مليون نسمة و ١٧,٠٠٠ جزيرة تغطي ١,٩٠٤,٥٦٠ كم^٢ وتحتوي على ١٠% من نباتات العالم المزهرة، ١٢% من الثدييات، ١٧% من الزواحف والبرمائيات والطيور.



شكل ٢. ٣. ١-٢٥ منطقة ساخنة حول العالم والتي تبدي تنوعا حيويا بدرجة كبيرة وفي نفس الوقت مهددة بالنشاط البشري.

٢. ٥. تطور التنوع

نتج التنوع الحيوي عن ٣,٥ مليار عاما من التطور. وبينما لم يحسم متي نشأت الحياة على الأرض إلا أن هناك من الشواهد ما يشير أن الحياة تأسست حول حوالي ملايين قليلة فقط من تكوين الكرة الأرضية حدث خلالها تطور التنوع عبر الزمن (شكل ٢. ٤).



شكل ٢. ٤. التنوع الحيوي خلال حقبة البزريات

ويتفق معظم الباحثين في التنوع الوراثي أن الحقبة منذ نشوء الإنسان التي تشكل جزءًا من موجة انقراض جماعي علي مستوى كبير - تسمى حدث الانقراض الهولوسيني - سببها الرئيسي أثر أنشطة الإنسان علي البيئة. وهناك من الآراء ما يقول أنه لو استمر معدل الانقراض علي هذا المعدل فإن معظم الأنواع ستقرض خلال ١٠٠ عامًا. وجدير بالذكر أنه يتم اكتشاف أنواع جديدة بصفة منتظمة (بمتوسط ٥ - ١٠,٠٠٠ نوعًا سنويًا ، معظمها حشرات) ولكن معظم ما يكتشف لم يصنف بعد (٩٠% من المفصليات لم يصنف بعد). وكما ذكر من قبل فإن معظم التنوع في اليابسة يوجد في الغابات الاستوائية.

٢.٦. نشوء الأنواع (التنوع) speciation

نشأت الأنواع بأحد طريقتين:

١. إحلال نوع محل آخر بعد تحورات ناجمة عن تراكمات وراثية تآقلمية ويمكن تسميته "نشوء ذاتي anagenesis"،
٢. بزوغ نوعين أو أكثر من نوع سبق وجوده والتي قد تكون عشائره قد انفصلت جغرافيا عن بعضها البعض ويسمي النشوء المشتق cladogenesis.

والنشوء الذاتي والنشوء المشتق يمثلان الاستمرارية والتغيير في لتنوع علي التوالي. ويتم التغيير الوراثي عن طريق:

- روفطلا mutation
- الجنوح؛ ذاوشعلا Random drift
- الانتخاب الطبيعي. Natural selection.

٢.٧. التنوع الحيوي الزراعي Agrobiodiversity

لنا عودة لهذا الموضوع تفصيلا لأهميته في الزراعة ، ولكن يكفي أن نقول هنا أن التنوع الحيوي الزراعي يشمل كل أشكال الحياة ذات العلاقة بالزراعة: أصناف البذور وسلالات الحيوان (التنوع الحيوي المزرعي) وأيضا الكائنات الحية بالتربة، الحشائش، الآفات، الحيوانات الضارية، كل النباتات والحيوانات المتوطنة (التنوع الحيوي البري) وكذلك الميكروبات والطفيليات

التي تصيب النبات والحيوان. ولكن يتركز معظم الاهتمام في هذا المجال علي أصناف المحاصيل الحقلية وحيوانات الانتاج الحيواني والحيوانات البرية.

٢. ٨. معدل الفقد النوعي

تلاحظ زيادة في معدل تناقص التنوع الحيوي خلال القرن الماضي. وهناك تقديرات بأن الانقراض سيصل إلي ٣٠% بحلول عام ٢٠٥٠ منها ٨/١ الأنواع النباتية المعروفة وأن معدل الانقراض سيصل إلي ١٤٠,٠٠٠ (مائة وأربعين ألف) نوعا سنويا. وتدل هذه التقديرات علي أن الممارسات الإيكولوجية الحالية غير مستدامة حيث أن عدد الأنواع التي تكتشف سنويا أقل من تلك التي تنقرض. ويقر كل العلماء تقريبا علي أن الفقد في الأنواع الحالي أعلي من أي زمن مضى.

٢. ٩. مهددات التنوع الحيوي

أهم العوامل التي تؤدي إلي انكماش التنوع البيولوجي:

- تدمير الموئل habitat destruction
- الأنواع الغازية (الدخيلة) invasive species
- التلوث البيئي pollution
- الزيادة السكانية overpopulation
- الحصاد الجائر للأشجار overharvesting

وتلخص في الكلمة **HIPPO** (أي الحرف الأول من كل عامل تدمير)

تعني الخربت بالإنجليزية)

٢. ٩. ١. تدمير الموئل habitat destruction :

إزالة الغابات. لعبت إزالة الغابات دورا كبيرا في انكماش التنوع ولاسيما في المناطق الاستوائية، وذلك لزيادة الزحف البشري علي الأماكن البرية وزيادة الاستغلال (مثال: غابات الأمازون المطرية وإندونيسيا وفيتنام) .

ومن العوامل التي تؤدي إلي فقد الموئل الزيادة السكانية، إزالة الغابات، تلوث الهواء والماء والتربة ، والتغيرات المناخية.

وهناك علاقة منهجية بين حجم الموئل وعدد الأنواع. فالأنواع ذات الأفراد الأكبر حجما وتلك التي توجد عند خطوط عرض أقل أو في غابات أو محيطات تكون أكثر عرضة لفقد الموئل.

وفي دراسة في عام ٢٠٠٧ وجد أن التنوع الحيوي والتنوع الوراثي يعتمد كل منهما علي الآخر و أن التنوع بين الأنواع يتوقف علي التنوع داخلها. وفي الوقت الحاضر فإن أكثر المنظومات البيئية **ecosystems** المهددة توجد في المياه العذبة.

ويعتبر الانقراض المشترك **co-extinction** نوعا من فقد الموئل مثل حالة النبات والخنافس فعندما ينقرض النبات عائل الخنافس تنقرض هي أيضا.

٢. ٩. ٢. الأنواع الدخيلة والغازية **introduced and invasive species**

يطلق اللفظ " الدخيلة" أو "الغازية" علي الأنواع التي تخترق الحواجز الطبيعية التي عادة ماتكون مقيدة لدخولها. فبدون هذه الحواجز فإن مثل هذه الأنواع تحتل أرضية جديدة وتحل محل أنواع متوطنة باحتلال موطنها أو موارد من شأنها إقامة والحفاظ علي الأنواع الأصلية. مثل هذه الغزوات تؤدي إلي تقليل التنوع. وكثيرا ماكان الإنسان هو السبب في أن تخترق هذه الأنواع الحواجز وذلك بإدخالها بغرض الطعام أو أسباب أخرى. فالإنسان أعطي الفرصة لأنواع أن تهاجر إلي أماكن جديدة (وتصبح غازية) خلال حقبة زمنية قصيرة أقصر كثيرا لو أنها حدثت من خلال التطور الطبيعي. مثال ذلك إستاكوزا المياه العذبة التي أدخلت في نهر النيل وأضررت ضررا بالغا ببقية الأنواع وكذلك إدخال نبات ورد النيل بداية للزينة. ليست كل الأنواع الدخيلة غازية وليست كل الأنواع الغازية تم إدخالها قصداً، فبلح البحر المخطط **zebra mussel** في المجاري المائية بالولايات المتحدة لم يتم إدخاله عمداً ،وفي حالات أخرى كان الإدخال مقصودا مثل إدخال النمس في هاواي لمكافحة الفئران ،ولم تنجح التجربة لأن النمس حيوان نهاري بينما الفأر حيوات ليلي. وفي حالات أخرى كان الإدخال ذا فائدة اقتصادية كبيرة مثل إدخال نخيل الزيت إلى إندونيسيا وماليزيا ولكن كانت النتائج غير المقصودة المصاحبة عالية التكلفة.

٢. ٩. ٣. التلوث الوراثي genetic pollution

يمكن للأنواع المتوطنة أن تكون مهددة بالإنقراض بسبب التلوث الوراثي- بمعنى آخر التهجين، الخلط، الإغراق الوراثي. ويؤدي التلوث الوراثي إلى تجانس أو إحلال الجينوم نتيجة لميزة عددية و/أو صلاحية النوع الذي تم إدخاله. التهجين/الخلط وإحلال التراكيب الوراثية هي الآثار الجانبية للإدخال والغزو. ويمكن أن تكون هذه الظواهر بالغة الضرر للأنواع النادرة التي تتواصل مع أخرى أغزر عددًا. مثال للتلوث الوراثي هو إدخال سلالات من الحيوان الزراعي عالية الإنتاج ولكنها أقل تأقلمًا ولكن يكفل لها الإنسان ظروفًا لا يوفرها للسلالات المحلية مما يؤدي إلى خلطها خلطًا غير مبرمج والنتيجة هي التلوث الوراثي للسلالات المحلية وربما انقراضها.

٢. ٩. ٤. الاستغلال الجائر overexploitation

الاستغلال الجائر هو عندما يستغل مورد بمعدلات غير مستدامة. يحدث هذا عند الصيد الجائر وقطع الأشجار الجائر، صون التربة المنتقص، والتجارة غير القانونية في الحيوانات البرية ومنتجاتها (مثال: العاج وقرن وحيد القرن)، فالتجارة الدولية في الأنواع النادرة لا يفوقها إلا تجارة المخدرات. ويقدر صيد الأسماك الجائر بحوالي ٢٥% على مستوى العالم للحد الذي يمكن القول فيه أن الكتلة الحيوية الحالية أقل من المستوى الذي يمعظم إنتاجها المستدام.

وفي الزراعة أشاعت "الثورة الخضراء" استخدام التهجين والخلط لزيادة الإنتاج من المحاصيل والحيوانات المزرعية. وغالبًا ما نشأت الهجن والسلالات المحسنة في البلدان المتقدمة ثم يتم إدخالها في البلدان النامية. وصحب الاستخدام غير الممنهج للهجن والسلالات المحسنة "تعرية وراثية" وفقدان في التنوع الوراثي والتنوع البيولوجي بصفة عامة - ولنا في هذا عودة أكثر تفصيلًا.

٢. ٩. ٥. الزيادة العددية للسكان:

زاد عدد السكان في العالم خلال الفترة من ١٩٥٠ إلى ٢٠١١ من ٢,٥ مليار إلى ٧ مليار نسمة ويتوقع أن يصل إلى هضبة قدرها أكثر من ٩ مليار في القرن الحالي. ويعتقد أن الزيادة العددية في السكان في القرن الماضي كان لها أثرها السلبي على التنوع الحيوي أكبر من أي عامل آخر.

يختلف عدد الأفراد في العشيرة عبر الزمن نتيجة لتغيرات معدلات الولادة ومعدلات الوفاة. وفي أبسط الحالات يمكن كتابة معادلة تربط بين حجم العشيرة N عند أزمنة متتالية، t ، $t+1$ بينهما عام واحد كما يلي:

$$N_{t+1} = RN_t$$

حيث R هي التغير في حجم العشيرة في أي عام. إذا زادت R عن ١ يزيد حجم العشيرة، بينما لو نقصت R عن ١ تكون العشيرة متجهة نحو الإندثار.

وعلى سبيل التوضيح نفترض طائرا أحادي التزاوج (مثل الحمام والبلبل واليمام) يتزاوج مرة كل عام من عمر سنة واحدة إلى نهاية حياته فإن عدد الطيور في الأعوام المتتالية تعبر عنه المعادلة:

$$N_{t+1} = sN_t + sFN_t/2 \quad (١)$$

حيث s : هي النسبة من العشيرة التي تحيي من عام إلى الذي يليه وأن كل زوج يعطي عددًا ثابتًا F من الأفراخ. وللحصول على حجم العشيرة الكلي ، N ، بعد فترة طولها عام و يجمع عدد الطيور البالغة العائشة بين العامين المتتاليين ، sN ، زائد عدد الصغار العائشة التي تنتجها كل أنثى في العشيرة، $sFN/2$ ، يمكن إعادة تنظيم المعادلة لتعبر عن معدل التغير السنوي ، كما يلي:

$$R = s(1 + F/2) \quad (٢)$$

وتكون العشيرة دائما في حالة تدهور عندما تقل $s(1 + F/2)$ عن ١. تطبيق عملي :

وضح بيانيا تطور أعداد الأفراد لعشيرة ما خلال عشر سنوات في كل من الحالات الآتية:

$$S=0.1 , 0.5, 1.0 \text{ \& } F = 2 \quad -١$$

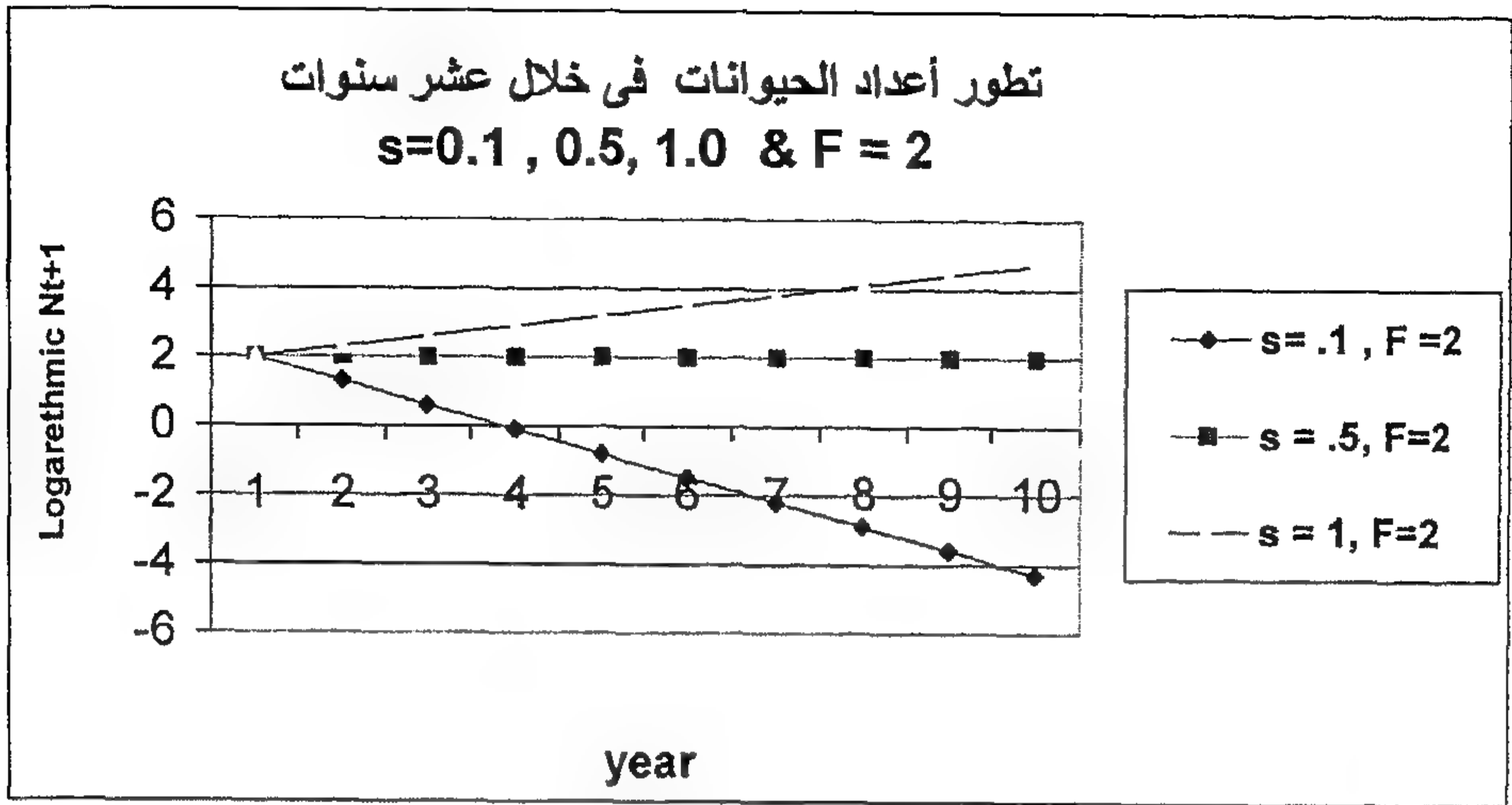
$$S=0.1 \text{ \& } F= 2, 3, 4 \quad -٢$$

الحل : ١ - في حالة تغير نسبة الحي من العشيرة من عام إلى آخر (S) وثبات عدد الافراد الناتجة سنويا (F) (شكل ٢ . ٥). ونتيجة للتباين الشديد في قيمة القيم و الذي يصعب معه ظهور المنحنيات الثلاثة معًا لذلك نلجأ إلى تحويل

البيانات بحساب اللوغاريتم الطبيعي للأساس ١٠ (\log_{10}) للقيم ثم توقع القيم المحورة الناتجة على المنحى كما يلى :

	s= .1 , F =2	s = .5, F=2	s = 1, F=2
N1	100	100	100
N2	20	100	200
N3	4	100	400
N4	0.8	100	800
N5	0.16	100	1600
N6	0.032	100	3200
N7	0.0064	100	6400
N8	0.00128	100	12800
N9	0.000256	100	25600
N10	0.0000512	100	51200

Logarithmic Nt+1		
s= .1 , F =2	s = .5, F=2	s = 1, F=2
2	2	2
1.30	2.00	2.30
0.60	2.00	2.60
-0.10	2.00	2.90
-0.80	2.00	3.20
-1.49	2.00	3.51
-2.19	2.00	3.81
-2.89	2.00	4.11
-3.59	2.00	4.41
-4.29	2.00	4.71



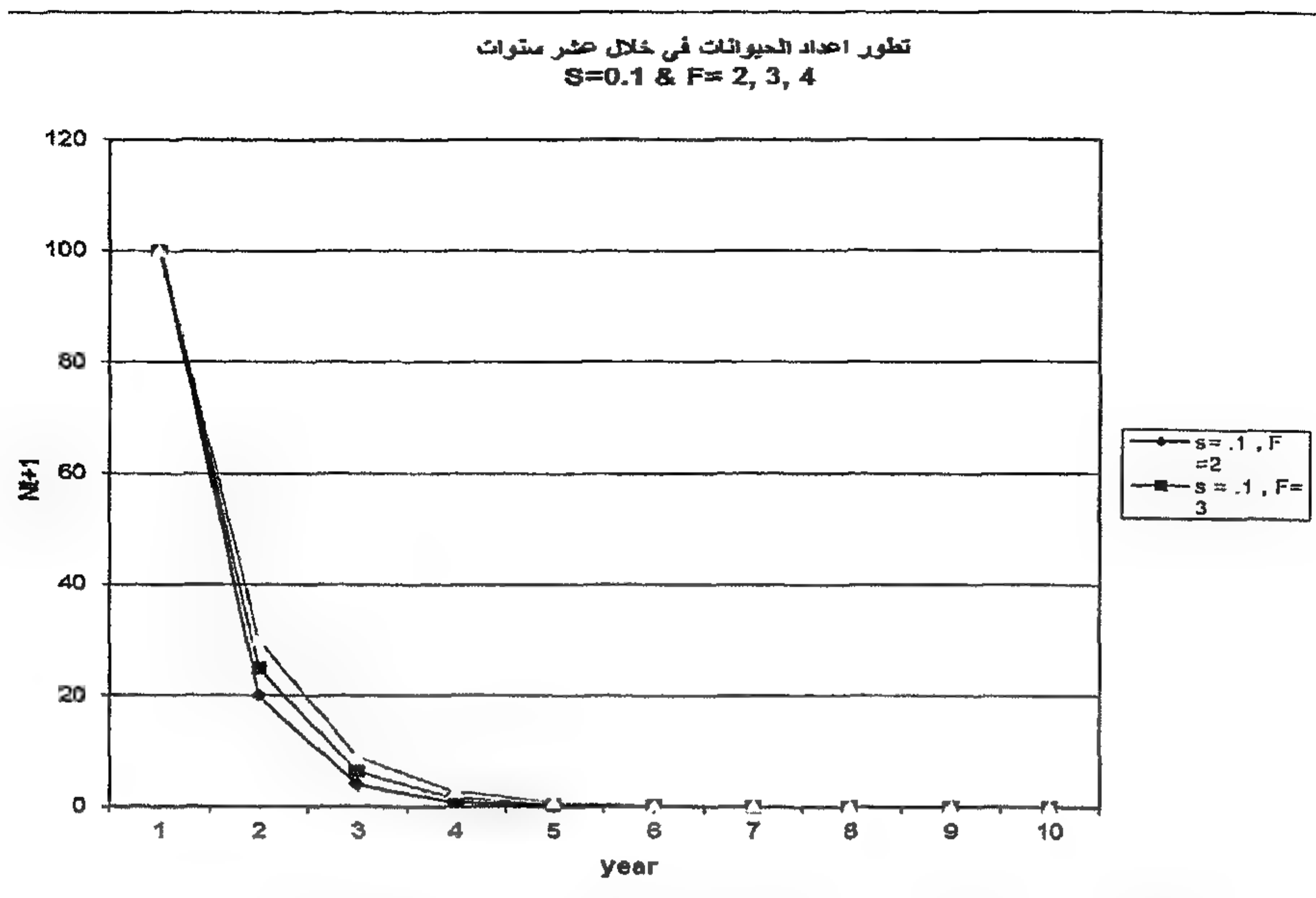
شكل ٢. ٥. تطور أعداد الأفراد لعشيرة ما خلال عشر سنوات في حالة تغير

نسبة الحي من العشيرة وثبات عدد الأفراد الناتجة سنويا

يلاحظ من الرسم السابق ثبات عدد أفراد العشيرة في حالة $s=0.5$ و $F=2$ بينما زادت العشيرة في العدد حتى وصلت إلى ٥١,٢٠٠ فردًا في السنة العاشرة في حالة $s=1.0$ و $F=2$ بينما وصلت العشيرة إلى الانقراض في حالة $s=0.1$ و $F=2$

٢- في حالة تغير عدد الافراد الناتجة سنويا (F) وثبات نسبة الحي من العشيرة من عام إلى آخر (S) (شكل ٢. ٦).

	$s=.1, F=2$	$s=.1, F=3$	$S=.1, F=4$
N1	100	100	100
N2	20	25	30
N3	4	6.25	9
N4	0.8	1.56	2.7
N5	0.16	0.39	0.81
N6	0.032	0.097	0.243
N7	0.0064	0.024	0.0729
N8	0.00128	0.013	0.02187
N9	0.000256	0.0033	0.006561
N10	5.12E-05	0.00078	0.0019683



شكل ٢. ٦. تطور أعداد الأفراد لعشيرة ما خلال عشر سنوات ف في حالة تغير عدد الافراد الناتجة سنويا (F) وثبات نسبة الحى من العشيرة سنويا

يلاحظ من الرسم اتجاه العشيرة للاندثار أو الانقراض عند السنة الرابعة في الحالات الثلاثة.

المراجع

- 1- Arabic <http://www.fao.org/docrep/014/i1103a/i1103a00.pdf>.
- 2- Christian Leveque and Jean-Claude Mounolou. 2003. Biodiversity. John Wiley & Sons Ltd, USA.
- 3- Convention on Biological Diversity (CBD). Convention Text Article 2. Use of Terms. Concluded at Rio de Janeiro, 5 June 1992. www.bidiv.org/convention/convention.shtml.
- 4- Draft Conservation of Animal Genetic Resources, Wye College, UK Livestock Science Volume 120/3, February 25, 2009, Special Issue on Animal Genetic Resources: 163-264.
- 5- Draft guidelines to assist the preparation of national strategies and action plans for animal genetic resources for food and agriculture, at: http://www.Fao.Org/ag/againfo/programmes/en/genetics/documents/ITWG_AnGR_5_09_inf_6.pdf.
- 6- English <http://www.fao.org/docrep/012/i1103e/i1103e.pdf>.
- 7- English <http://www.fao.org/docrep/012/i1103e/i1103e00.htm>.
- 8- FAO. 2007. The State of the World's Animal Genetic Resources. Edited by Barbara Rischowsky & Dafydd Piling. Rome, Italy. pp511.

- <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250a/a1250a.pdf>.
- 9- FAO. 2010. BREEDING STRATEGIES FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ANIMAL GENETIC RESOURCES. 2010. English.
 - 10- FAO. World Watch List of Domestic Animal Diversity, 3rd ed. 2000. FAO, Rome Italy. pp726.
 - 11- <http://www.egyptchm.org> .
 - 12- http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/cells/common.html
 - 13- Kevin J. Gaston & John I. Spicer. 200٣. "Biodiversity: an introduction", Blackwell Publishing. 2nd Ed., ISBN 1-4051-1857-1(pbk.).
 - 14- Melina F. Laverty, Eleanor J. Sterling, Chiles, Amelia and Georgina Cullman.2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS Westport, Connecticut & London.
 - 15- UNEP. 1995. Global Biodiversity Assessment. UNEP, Nairobi, Kenya.

الفصل الثالث

التنوع الحيوي وديناميكية المنظومة البيئية

Biodiversity and dynamics of the ecosystem

3. 1. أهمية التنوع

1. الزراعة: اعتمدت الزراعة الكفاءة المنتجة في الماضي والحاضر وستعتمد في المستقبل علي التنوع. فالتنوع علي الأرض هو مصدر كل الانتاج الحيواني، كل المحاصيل، كل ملقحات المحاصيل، كل العناصر المتعلقة بالمكافحة العضوية للآفات، ومصدر للمبيدات الحشرية والمستحضرات الصيدلانية وخدمة المنظومات البيئية الضرورية للزراعة مثل تخليق التربة وتجديد خصوبتها. ويهدد التوسع في الأنشطة البشرية التنوع ويشكل مساسا باستدامة الإنتاجية واستقرار الزراعة والمجتمع في الأمد البعيد: أمثلة: مرض حبوب البن، حيث اجتاح العالم مرض يصيب حبة البن وكاد أن يقضي هذا المرض علي زراعات البن في العالم، عاد القائمون علي زراعة البن إلي الموطن الأصلي لاستئناس البن في غرب إثيوبيا (إقليم كافا) للحصول علي سلالات مقاومة لهذا المرض ؛ مرض الذرة الذي كاد يقضي علي محصول الذرة في وسط غرب الولايات المتحدة حتى تم الرجوع إلي الموارد الوراثية التي يحتفظ بها والبحث عن سلالات وأصناف مقاومة لهذا المرض ... الخ.

■ هناك أكثر من ١٣٠ نوعًا مختلفًا من النبات والحيوان تنتج

كمصادر رئيسية لغذاء الإنسان واستخداماته بالإضافة إلى آلاف النباتات التي يتم حصادها/جمعها والحيوانات التي تربي- كلها إضافة إلي الإنتاج الزراعي.

■ هذه الدرجة العالية من التنوع داخل وبين الأنواع تسمح بتطوير أصناف من المحاصيل وسلالات إنتاج حيواني مقاومة للأمراض والآفات وقادرة على تحمل المجهودات المناخية والبيئية الأخرى (مثلا ملوحة التربة).

٢. صحة الإنسان: أوضحت الدراسات الحديثة علاقة التنوع بصحة الإنسان. وهذه القضية علي علاقة وثيقة بالتغيرات المناخية حيث أن عديدًا من المخاطر الصحية علي ارتباط بالتنوع الحيوي (مثلاً؛ التغيرات السكانية وتوزيع الكائنات الوسيطة لنقل الأمراض وندرة مياه الشرب والتوسع الحضري علي حساب الأراضي الزراعية جميعها تؤثر علي التنوع الزراعي ومصادر الغذاء).

■ تعتبر زيادة نمو الطلب علي مياه الشرب عالمياً تحدياً آخرًا لصحة الإنسان - وليس تلوث مياه الشرب في المنوفية ومحافظات أخرى بمصر وكذلك المياه المعبأة ببعيدتين عن الإدراك. وترجع المشكلة جزئياً إلي زيادة الإمدادات دون التوعية بضرورة الاقتصاد في استخدام المياه.

■ التنوع الحيوي علي علاق وثيقة بالوجبة الصحية وبالصحة الغذائية والأمراض المعدية والحياة الاجتماعية والنفسية. لاحظ انكماش التنوع في الوجبة نتيجة انتشار الوجبات النمطية سابقة التجهيز والتي تقوم بها سلاسل من الكيانات عبر الدول المختلفة وشبه إدمانها ولاسيما بين الصغار.

٣. الأعمال والصناعة: يتوقف العديد من الصناعات علي التنوع في العناصر المختلفة: أمثلة: المياه، الأخشاب، الورق، المطاط، الزيوت ... إلخ.

٤. الراحة والترويح عن النفس، الثقافة والجماليات: يتيح التنوع راحة نفسية لمرتادي الشواطئ والغابات والمناطق الطبيعية الأخرى،

فالتنوع ملهم للموسيقين، الرسامين المثاليين، الكتاب ودارسي التاريخ الطبيعي، البستنة وتربية الأسماك إلخ من المتع.

٥. يدعم التنوع خدمات المنظومات البيئية التي غالبا ما تكون غير مرئية. فالتنوع له شأن مباشر في تنظيم مجالنا الجوي وإمدادات المياه. فهو عنصر في تنقية المياه، تدوير العناصر وتوفير تربة خصبة. تخيل مثلا خدمة تلقيح النباتات التي تقوم بها الحشرات والتي لا يمكن محاكاتها وتقدر بعشرات المليارات من الدولارات.

■ يعتبر التنوع في غاية الأهمية لاكتشاف العقاقير. وجزء قليل جدًا من الأنواع البرية هو الذي تمت دراسته من وجهة الاستخدامات الطبية.

■ ويمثل التنوع أمرًا حيويًا للمجال الحيوي المعروف بـ *bionics* وهو تطبيقات أو محاكات الطرق والمنظومات البيولوجية الموجودة في الطبيعة لتصميم منظومات هندسية وتكنولوجيا حديثة. واللفظة عبارة عن خليط بين *biology* و *electronics* + . تذكر المسلسلات التلفزيونية *Million Dollar Man* و *The Bionic Woman* . مثال ذلك تطوير طلاء طارد للأوساخ والماء من ملاحظة سطح زهرة اللوتس التي لا يلتصق عليها شيء. وفي الهندسة فالسونار والرادار والألتراسونيك كلها محاكاة للخفاش. وفي الكمبيوتر هناك النيورات الصناعية وغيرها.

■ **Bioprospecting** التطلع الحيوي هو تعبير شامل للدلالة علي اكتشاف والتجارة في منتجات أساسها مصادر وراثية من دول أقل تطورا. وتشمل المعارف المحلية.

■ **Biopiracy** القرصنة الحيوية وهي الحالة التي تستخدم فيها المعلومات المحلية والطبيعة الناشئة عن الناس المحليين من قبل آخرين دون تصريح أو عائد أو بعائد تافه أو اعتراف بحق الناس الأصليين.

3. 2. صون وتنمية التنوع وذلك من خلال :

1. الحفاظ على المناطق الطبيعية حيث:
 - تتسبب إزالة الغابات والأحراش والبراري والمناطق الطبيعية الأخرى والأنواع الدخيلة تدهورا سريعا للتنوع غير مسبوق.
 - توسعات الأنشطة السكانية تهدد استقرار واستدامة الزراعة والخدمات الحيوية التي تقدمها الأنظمة البيئية.
2. الحفاظ على المادة الوراثية الحيوانية والنباتية germplasm.
 - التنوع الكبير ضروري لزراعة (نباتية وحيوانية) منتجة ومستقرة ومستدامة.
 - عندما يفقد التنوع الوراثي في النبات والحيوان فهو يفقد إلى الأبد. وعندما يقوم المزارعون بتغيير ممارساتهم الزراعية استجابة للتغيرات في الطلب على الغذاء والكساء قد يؤدي هذا إلى الفقد في التنوع إلى الأبد.
3. التنوع بالاستخدام الفعال للتنوع الزراعي
 - الاهتمام بالثقافات والمنتجات والأكلات المحلية.
4. إنشاء بنوك الجينات.
5. إنشاء الحدائق أو المنشآت الإيكولوجية ecoparks والمحميات الطبيعية.

3. 3. ديناميكية المنظومة البيئية Dynamics of the ecosystem

وكما بينا سابقاً فإن المنظومة البيئية ecosystem هي مكون أساسي في التنوع لذا يلزم الحفاظ على صحة وسلامة هذه المنظومات وذلك باتباع ما يعرف بـ "نهج المنظومة" ecosystem approach. والجدول التالي يلخص المبادئ الإثني عشر لهذا النهج (Gaston & Spicer ٢٠٠٣) :

المبدأ الأول	أهداف إدارة الأرض والمياه والموارد الحية هي قضية اختيار مجتمعي.
المبدأ الثاني	يجب أن تكون هذه الإدارة لامركزية لأبعد حد مناسب.
المبدأ الثالث	يجب أن يراعي مديرو هذه المنظومات آثار (فعلية أو محتملة) أنشطتهم علي المنظومات القريبة والأنظمة الأخرى.
المبدأ الرابع	<p>مع الاعتراف بالمكاسب الناجمة عن الإدارة، فإن هناك حاجة لفهم وإدارة المنظومة البيئية في إطار اقتصادي. فالبرنامج لمثل هذه المنظومة البيئية يجب أن:</p> <ul style="list-style-type: none"> • يقلل التشوهات السوقية التي تنعكس بالآثر السلبي على التنوع الحيوي؛ • يضع حافز لتشجيع صون التنوع الحيوي واستخدامه المستدام. • يشمل التكاليف والفوائد داخل المنظومة لأقصى درجة ممكنة.
المبدأ الخامس	الحفاظ علي هيكل ووظائف المنظومة هي هدف رئيسي لنهج المنظومة كي تستمر خدماتها.
المبدأ السادس	يجب أن تدار المنظومة البيئية في حدودها الوظيفية.
المبدأ السابع	يجب أن ينفذ نهج المنظومة علي نطاقين مكاني وزمني ملائمين.
المبدأ الثامن	يجب إدراك التباين في حجم التغيرات الزمنية والآثار اللاحقة التي تميز عمليات المنظومات، كما يجب أن توضع أهداف المنظومة علي أساس المدى الطويل.
المبدأ التاسع	يجب إدراك أن التغيير لا مفر منه.
المبدأ العاشر	يجب أن يسعى نهج المنظومة إلى تحقيق التوازن

والتكامل المناسبين بين صون التنوع واستخدامه.	
المبدأ الحادي عشر	يجب لنهج المنظومة أن يأخذ في الاعتبار كل المعلومات ذات الصلة شاملة العلمية منها وكذلك المعلومات الأهلية المحلية.
المبدأ الثاني عشر	يجب لنهج المنظومة أن يشمل كل قطاعات المجتمع والعلوم ذات الصلة.

3.4. علاقة الجوار بين الأنواع

بجانب علاقة الأكل والمأكول هناك مدي واسعا من العلاقات بين الأنواع والتي تتراوح بين التنافس والتطفل.

التنافس. هو صراع بين نوعين أو أكثر على استخدام نفس المورد غذاءً كان أو مكاناً. فإذا كان لنوع ما ميزة تنافسية فبالاستيلاء على مورد الغذاء أو المكان فإنه يمكنه إزاحة الأنواع الأخرى التي تعيش معه. مثلاً التنافس على الضوء في الغابة فإن الأشجار تنمو إلى أعلي بأسرع ما يكون وبذلك تحجب الضوء عن غيرها.

العلاقات التعاونية. فالأنواع عديمة النواة نادراً ما تتواجد في بيئة وحدها وغالبا ما تكون في علاقة تعاونية مع الأنواع ذات النواة. وطبقاً لدرجة العلاقة التعاونية هذه فإنه يمكن تقسيمها إلى:

■ **علاقة معايشة commensalism.** وفيها يستفيد نوع ما

بوجوده مع آخر دون اعتماد أحدهما على الآخر، مثال: الحشرات التي تعيش في جحوز القوارض أو أعشاش الطيور.

■ **علاقة تبادلية المنفعة mutualism.** مثال: الملقحات والنباتات.

■ **علاقة تكافلية symbiosis.** وفيها تواجد أحد الأنواع لا ينفصل

عن تواجد الآخر وكل يفيد ويستفيد من الآخر. مثال: الكائنات الدقيقة في كرش المجترات والجهاز الهضمي للثدييات.

التطفل. وهي العلاقة التي يستفيد فيها نوع (الطفيل) من نوع آخر (العائل). وللعلاقة بين العائل والطفيل دور في إحداث توازن بين النوع والموارد المتاحة. مثال: الطفيليات في الحيوان لإحداث التوازن بين المرعى والحيوان (الحمولة الرعوية).

المراجع

- 1- Gaston, K. J. and J. I. Spicer, editors. 2004. Biodiversity: An Introduction. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.

الفصل الرابع

المنظومات البيئية والتنوع الحيوي

Ecosystems and Biodiversity

٤. ١. ماهية المنظومة البيئية :What is the Ecosystem

تعريف المنظومة البيئية: هي مجتمع من الكائنات الحية المختلفة (community) من نباتات وحيوانات تعيش وتتفاعل مع بعضها في مكان معين مثل الغابات والبحيرات والجليد.....الخ. وتعرف أيضا المنظومة البيئية بأنها الكائن الحي ومنطقة تواجده وما تشمل من عناصر. وقد تكون المنظومة البيئية كبيرة أو صغيرة على حسب حجم الكائن الحي الذي يتواجد فيه فمثلا حيز المنظومة البيئية للبكتريا لها يكون صغيرا بينما الأسد حيز النظام البيئي له كبير. وتعتمد المنظومة البيئية على التفاعل الديناميكي لجميع أجزاء البيئة مع بعضها البعض.

الموئل (الموطن) البيئي (Habitat): هو وحدة المنظومة البيئية ويمثل الملجأ أو المسكن للكائن الحي.

تتكون المنظومات البيئية من:

أ. مكونات حية (Biotic Components) وتشمل جميع الكائنات الموجودة ضمن المنظومة البيئية (من حيوان ونبات وكائنات حية دقيقة) وتنقسم إلى:

١ - المنتجات (Producers): تحتاج هذه الكائنات إلى الماء، ثاني أكسيد الكربون، الأملاح المعدنية ومصدر للطاقة وبعض المعادن لتبقى حية مثل النباتات.

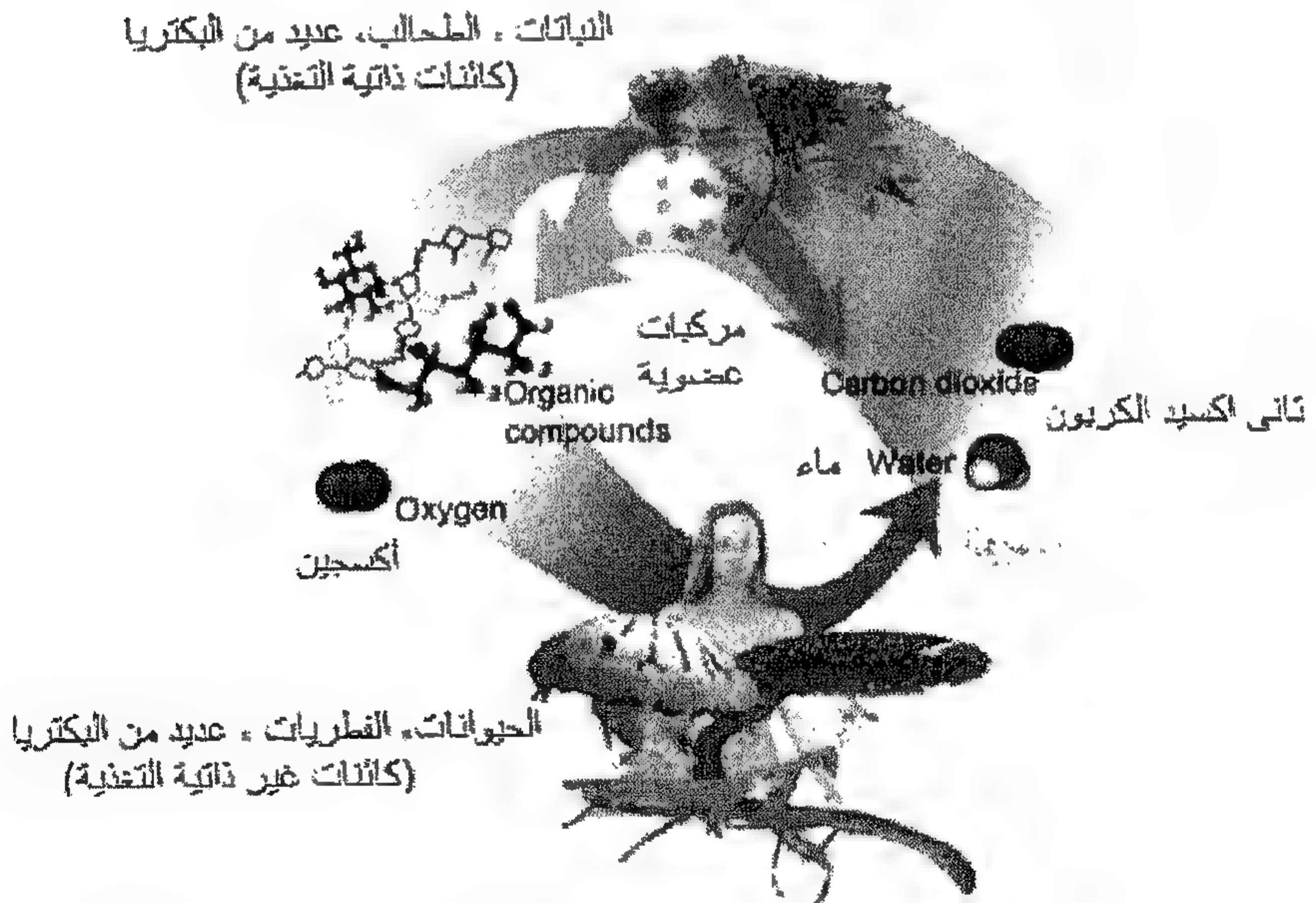
٢ - المستهلكات (Consumers): وهي التي تستعمل المواد العضوية المنتجة (شكل ٤. ١). من قبل الكائنات ذاتية التغذية (Autotrophs) سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة وبذلك تعتبر هذه الكائنات الحية غير ذاتية التغذية (Heterotrophs)

مثل آكلات الأعشاب herbivores (مثل: الماشية و الأرانب والأغنام والحصان) وآكلات اللحوم carnivores (مثل: الأسد والذئب والثعلب) وآكلات الأعشاب واللحوم omnivores (مثل: الإنسان والدب) .

٣- المحللات (Decomposers): هي كائنات حية مثل البكتيريا وبعض الفطريات تقوم بتحليل (تفكيك وهضم) أجسام الكائنات الحية بعد موتها مما يساهم في تحويلها إلى مواد بسيطة تضاف للتربة ويتم تدويرها. البكتيريا وبعض الفطريات المحللة مثل فطر البنسيليوم كائنات حية دقيقة لا ترى بالعين المجردة.

ب. المكونات غير الحية (Abiotic components) وتشمل:

- ١- المواد غير العضوية مثل الكربون والأكسجين والنيتروجين
- ٢- المواد العضوية مثل البروتينات والكربوهيدرات والدهون
- ٣- عناصر المناخ مثل الحرارة والرطوبة والرياح والضوء
- ٤- عناصر فيزيائية مثل الجاذبية والإشعاع



شكل ٤. ١. الكائنات ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية

(المصدر: <http://en.wikipedia.org/wiki/Heterotroph>)

٤. ٢. أنواع المنظومات البيئية Types of Ecosystems

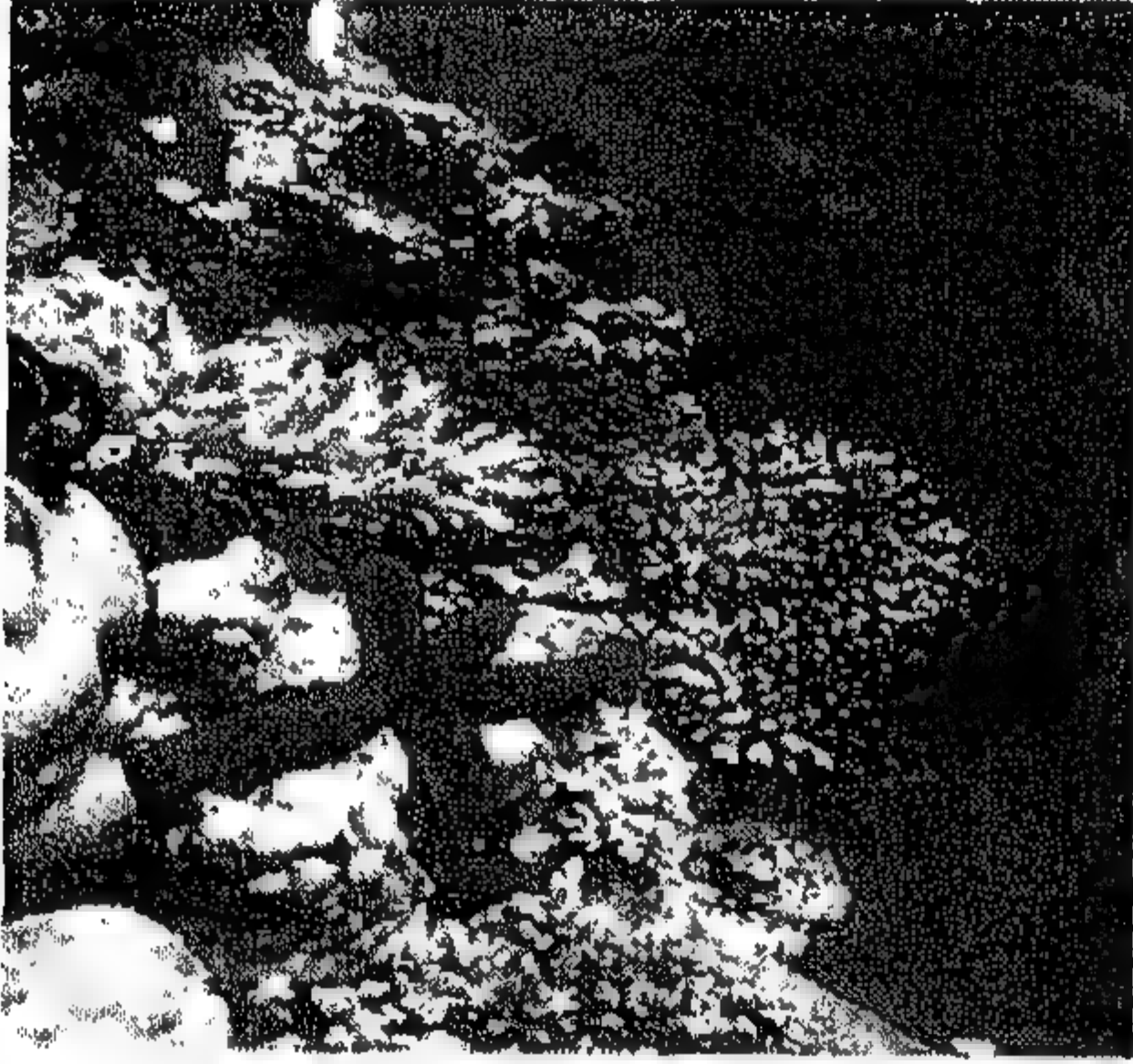
تقسم المنظومات البيئية من ناحية توفر المكونات الحية وغير الحية (شكل ٤. ٢. ٤) إلى:

أ - منظومة بيئية مفتوحة (Open Ecosystem)

وهي منظومة بيئية متكاملة تحتوي على جميع المكونات الأساسية الأولية المذكورة مثل (الغابات والمستنقعات والأنهار)

ب - منظومة بيئية مغلقة (Closed Ecosystem)

وهي التي تفتقر إلى واحد أو أكثر من المكونات الأساسية مثل الأعماق السحيقة للبحر والكهوف المغلقة حيث تشترك في كونها لا تحتوي الكائنات المنتجة لعدم توفر مصدر الطاقة الشمسية. تعتبر الأعماق السحيقة للمحيط مثالا لمنظومة بيئية غير متكاملة من حيث أنه يفتقر إلى الكائنات المنتجة بسبب الظلام الدامس.



منظومة بيئية مغلقة



منظومة بيئية مفتوحة

شكل ٤. ٢. ٤. أنواع المنظومات البيئية

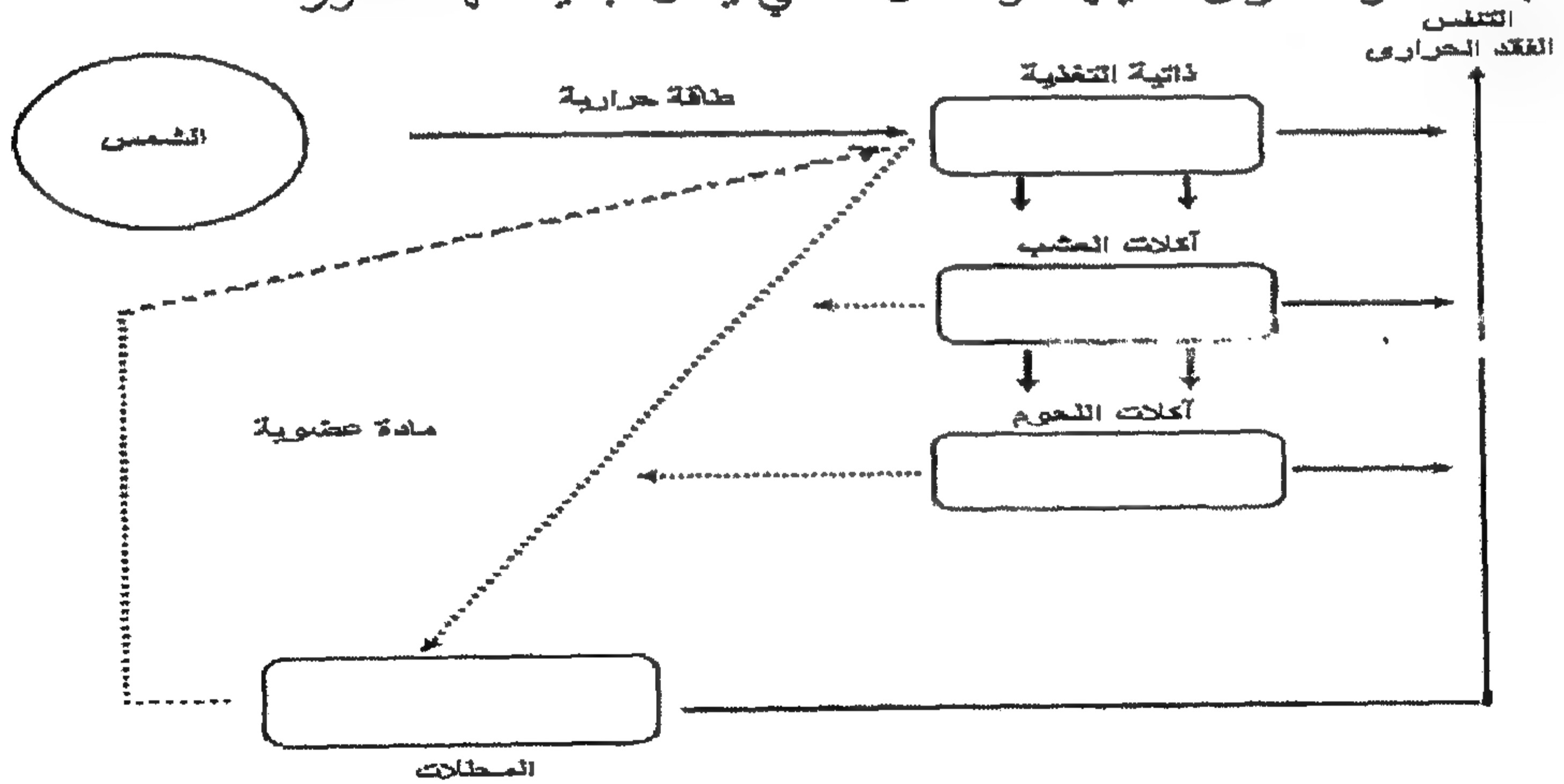
٤. ٣. التنوع والشبكة الغذائية وسلسلة الغذاء

تلعب طبيعة العلاقات التغذوية بين الأنواع التي تعيش تحت نفس المنظومة البيئية دورا محوريا في تدوير المادة والطاقة. ويعتبر تفهم هذه العلاقات أساسيا في نظرية المنظومات الإيكولوجية (البيئية). وبصورة توضيحية فإن الاعتمادات حيث بعض الأحياء تأكل أخريات قبل أن تؤكل هي بدورها

بواسطة كائنات أخرى، تشكل سلسلة الغذاء food chain or trophic chain، وهي - أي الاعتمادات - تمثل وصفاً مبسطاً جداً لتدوير المادة والطاقة خلال مستويات مختلفة : من المنتجين الذاتيين إلى المستهلك النهائي . والواقع أكثر تعقيداً. فالشبكات التغذوية trophic webs تصف التداخلات المتعددة بين الأنواع شاملة علاقة الآكل والمأكول بجانب العلاقات التنافسية على نفس الموارد.

منتجون - مستهلكون - محللون

في المنظومات البيئية تستخدم الكائنات ذاتية التغذية autotrophic الطاقة الكيميائية أو الضوئية لتكوين مادتها العضوية من مواد معدنية مأخوذة من البيئة. وعموما هؤلاء المنتجون الأوليون primary producers يشملون كل النباتات والبكتيريا وبعض الكائنات الأولية الأخرى. وهذه تعتبر مصدر الغذاء لآكلات العشب herbivores التي تؤكل بدورها بواسطة آكلة اللحوم carnivores (شكل ٤ . ٣)؛ وتعرف جميع الحيوانات والفطريات والبكتيريا التي تستمد غذاءها من مادة عضوية حية أو ميتة بكائنات غير ذاتية الغذاء heterotrophic . وعندما تموت الكائنات فإن الكائنات المحللة تقوم بتدوير مادتها العضوية مختزلة إياها إلى عناصر معدنية بسيطة والتي تعاود النباتات مرة أخرى تمثيلها. والشكل التالي يمثل تبسيط لهذه الدورة.



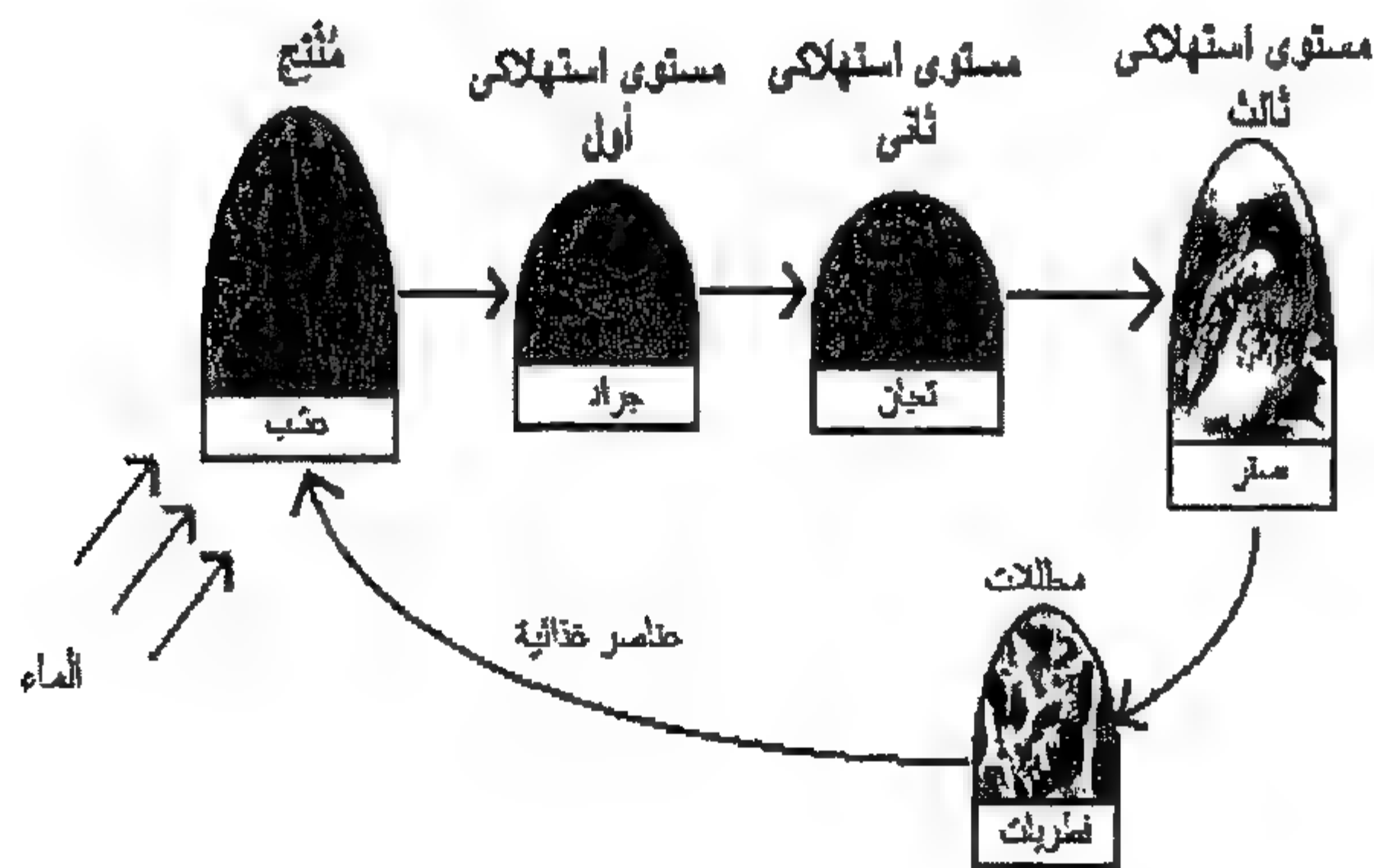
شكل ٤ . ٣ . دورة سلسلة الغذاء

٤.٤. السلسلة الغذائية Food Chain

السلسلة الغذائية هي تمرير الطاقة من كائن حي إلى آخر عبر سلسلة تسمى السلسلة الغذائية (شكل ٤.٤). والسلسلة الغذائية يجب أن تبدأ بالمنتجات التي تصنع الطاقة وتخزنها فهي تمثل المستوى الغذائي (الإنتاجي) الأول مثل النباتات التي تنتج غذاءها من عملية البناء الضوئي وتمد نفسها بالطاقة اللازمة لعمليات التمثيل الغذائي ثم يأتي دور آكلات النباتات Herbivores لتحتل المستوى الغذائي الثاني أو المستوى الاستهلاكي الأول The primary consumer level، ثم آكلات اللحوم Carnivores لتحتل المستوى الثالث The tertiary consumer level. ويأتي دور المحلات في المرحلة الأخيرة وهي التي تحلل الكائنات الميتة وتعيدها للأرض مرة أخرى. ويعتبر حجم الكائن الحي عاملاً مهماً جداً في طول السلسلة الغذائية أو قصرها. فلاحظ انه كلما ازداد حجم آكلات الأعشاب أصبحت السلسلة أقصر-مثلا السلسلة الغذائية في المناطق الرعوية (أعشاب- ماشية- إنسان) تختلف عنها في المناطق البرية (أعشاب- حشرات- قوارض- ثعابين- صقور) أو تلك في البيئات المائية (طحالب- كائنات وحيدة الخلية- عوالق حيوانية- قشريات- أسماك صغيرة- أسماك كبيرة- حيتان).

سلسلة غذائية

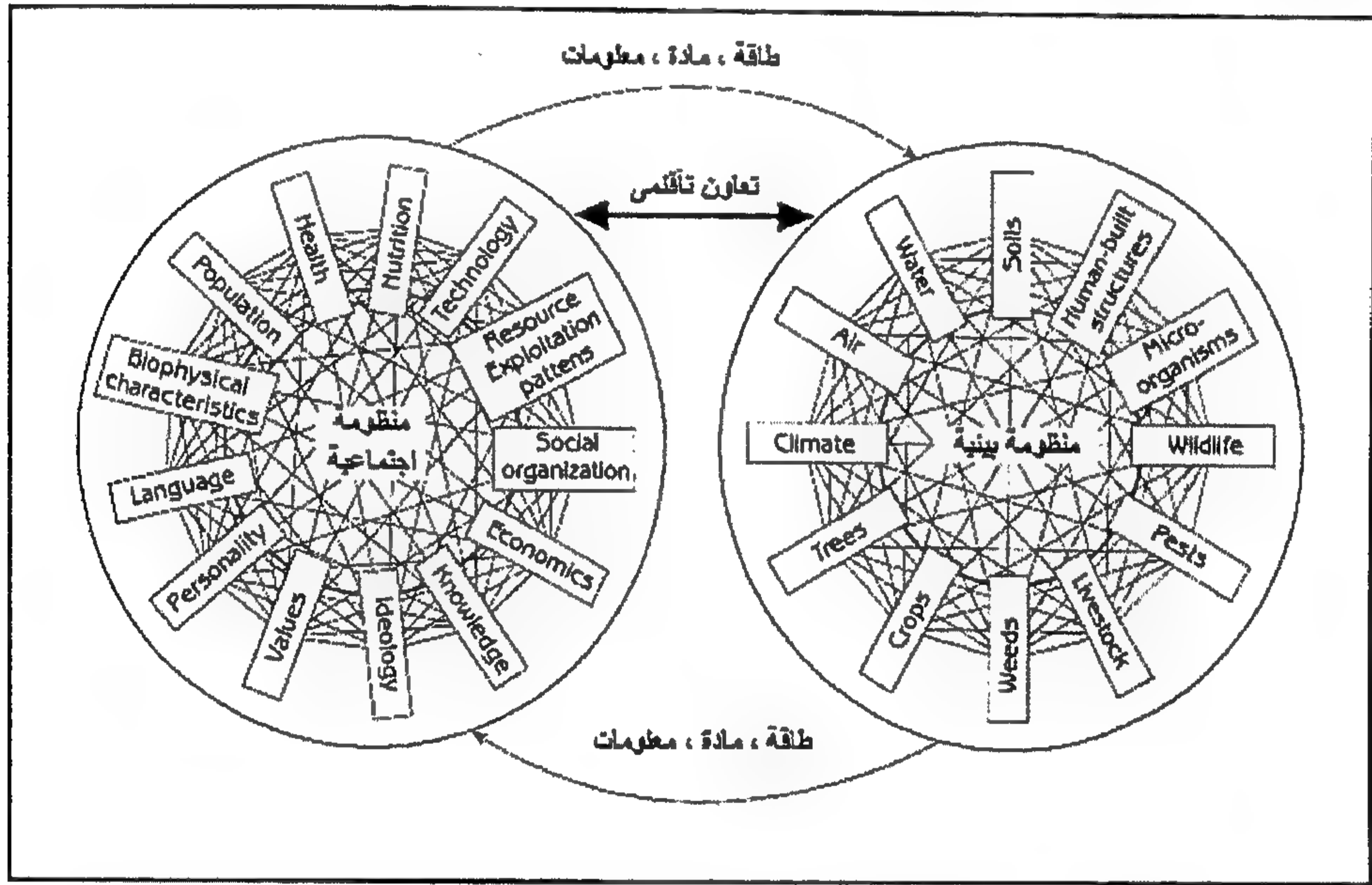
الشمس



شكل ٤.٤. مثال لسلسلة غذائية

٤. ٥. الشبكة الغذائية Food web

الشبكة الغذائية هي عبارة عن تداخل مجموعة من السلاسل الغذائية المختلفة في نفس الكائن الحي حيث تسعى الكائنات الحية المختلفة لتوسيع قاعدة الغذاء لديها لتشمل أنواع عديدة مدفوعة بغريزة البقاء (في حال انقراض النوع الذي تعتمد عليه) وأيضا من أجل تنوع مصادر الطاقة. ومن جهة أخرى نجد أن هناك شبكات أخرى في الحياة في تداخل و تعاون مستمر مثل التداخل و التعاون الواضح بين المنظومة البيئية (تشمل الماء، الهواء، الأشجار،الخ) وبين المنظومة الاجتماعية (تشمل اللغة، الشخصية، القيم ، الاقتصاد،الخ) ويتضح هذا التداخل في الشكل التالي (شكل ٤. ٥).

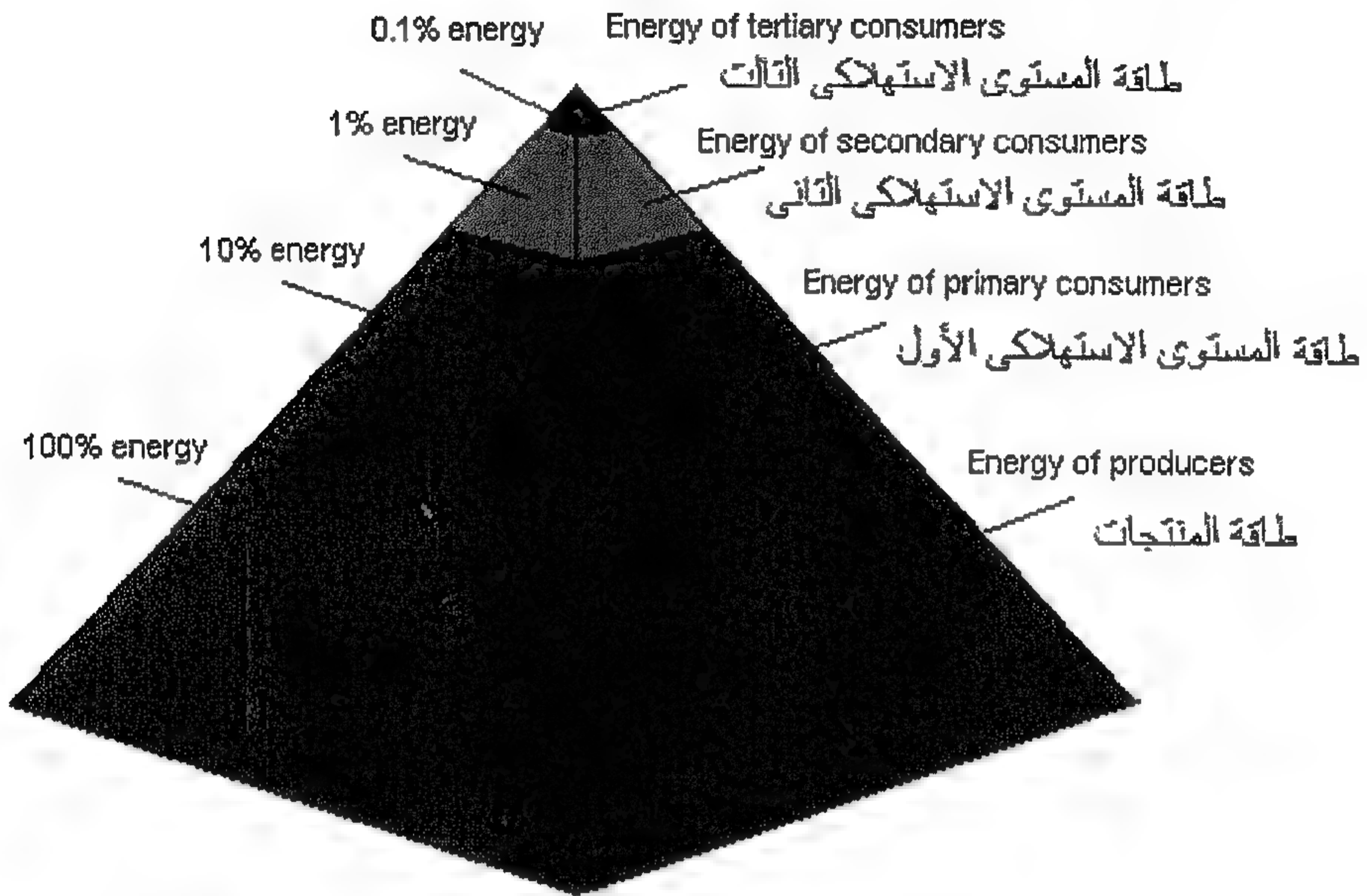


شكل ٤. ٥. العلاقة بين المنظومة البيئية والمنظومة الاجتماعية

٤. ٦. الهرم البيئي Ecological pyramid

هو شكل بياني يشكل الكتلة الحية والطاقة في المستويات الغذائية المختلفة في المنظومة البيئية المفتوحة (الطبيعي). فقاعدة الهرم تمثل المنتجات بينما قمة الهرم تمثل المستوى الاستهلاكي الأخير (شكل ٤. ٦). وتمثل القيم المئوية في

هذا الشكل الجزء من الطاقة الذي يصعد إلى أعلى - فمثلا ١٠% فقط من الطاقة في المستوي القاعدي (المنتجات) هو الذي يصعد إلى الطبقة التالية أما الـ ٩٠% فهي مستهلكة في الطبقة القاعدية. ومن هذا الشكل يتضح أن ٠,١% (أي واحد من عشرة آلاف) من الطاقة المتاحة في الطبقة القاعدية هي التي تستبقي في طبقة القمة.



شكل ٤.٦. الهرم البيئي Ecological pyramids

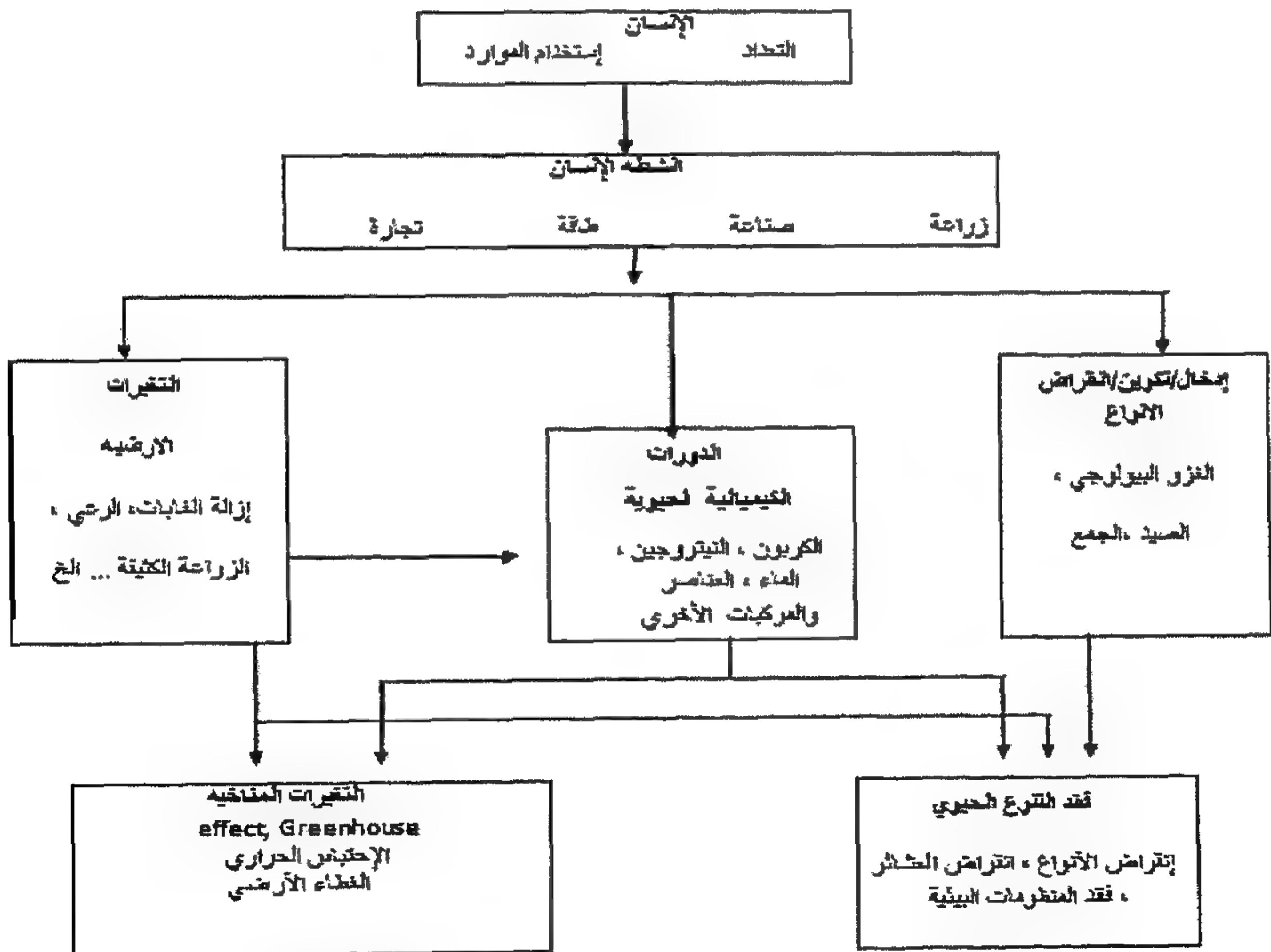
٤.٧. دور التنوع الحيوي في التدوير البيوكيميائي
تعتمد إنتاجية وحيوية المنظومة البيئية كثيرًا على توافر العناصر الغذائية المتحركة في الإنتاج الأولي التي تعتمد عليها سلسلة الغذاء. وتتحكم العمليات الكيميائية والبيوكيميائية والمكونات البيولوجية للمنظومات في انسياب هذه العناصر.

٤.٧.١. التثبيت الحيوي للنيتروجين
يعتبر النيتروجين أهم العناصر للنبات بعد الكربون، ولكن عادة ماتكون كمية النيتروجين في التربة والمياه (أمونيا - نترات - مركبات عضوية بسيطة) غير كافية لسد حاجة النبات. ويمكن لبعض الكائنات الدقيقة (كائنات مثبتة

للتيتروجين) أن تثبت النيتروجين الجوي. ولإعطاء فكرة عن قيمة هذه الكائنات الدقيقة فهي تعيد تدوير ١٧٥ مليون طن نيتروجين في العام بينما الأسمدة النيتروجينية تمد النباتات بحوالي ٤٠ مليون طن. ومن هذه الكائنات الريزوبيا في البقوليات والفرانكيا في الأشجار.

٤. ٧. ٢. الأنشطة البشرية وديناميكية التنوع الحيوي

إن النمو السكاني وتطوير الزراعة والصناعة والتجارة كلها تغير من سطح كوكب الأرض وتحوّل من الدورات البيوكيميائية الجغرافية ومعها تتغير مكونات التنوع الحيوي في معظم المنظومات البيئية الأرضية والمائية. وهذه الآثار معروفة جيداً وتم تقنينها. وبالتالي فإن هذه التغيرات تحدث رد فعل في عمل المجال الحيوي مسببة تطورات مناخية ومؤدية إلى فقد في مكونات التنوع لا رجعة فيه (جينات، أنواع، منظومات). وتوضح تأثيرات الإنسان على المجال الحيوي في عدة عمليات ملخصة في شكل ٤. ٧. (Christian Le'vêque, 2003):



شكل ٤. ٧. تأثيرات الإنسان على المجال الحيوي

وعادة ما يصف التعبير "التغيير الكوني" global change هذه الظواهر في أربعة أقسام من التغييرات :

١. التغييرات في استخدامات الأراضي والغطاء النباتي .
٢. التغييرات في المجال الجوي .
٣. التغييرات المناخية .
٤. التغييرات في تكوين العشائر الطبيعية والفقد في التنوع.

٤. ٧. ٣. الضغوط السكانية

تعتبر الضغوط السكانية والتقدم التكنولوجي الهائل من العوامل المسؤولة عن التعرية والتآكل في التنوع. فالنمو السكاني يحتاج إلى أماكن تستوعب هذه الزيادة : ٢ مليار نسمة في ١٩٣٠ و ٤ مليار في ١٩٧٥ و ٨ مليار أو أكثر في ٢٠٢٠. وهذه الزيادة مصدر قلق بصفة عامة ولاسيما في المناطق الإستوائية بصفة خاصة حيث التنوع الكبير.

٤. ٧. ٤. استخدامات الأراضي وتغيير الريف

حتى يتم الحصول على السلع والخدمات فإن الإنسان يحور تركيب وطريقة عمل المنظومة البيئية. وأولي الخطوات الرئيسية للإنسان على بيئته اشتملت إشعال النار ليجلي الأرض ويزيح الحيوانات البرية. وإشعال هذه النيران شجع الأنواع المقاومة للمجهودات الطبيعية وانتشار السافانا والمراعي. وكانت الخطوة التالية هي بزوغ الزراعة الذي دشن عهد منظمات تسود فيها الأنواع المستأنسة بجانب تلك المقاومة. وتقدر النسبة المئوية للأراضي التي تم تغييرها من أراضي اليابسة من ٤٠ % إلى ٥٠%. هذا التحول هو السبب الرئيسي لتدهور التنوع.

الإنسان هو محصلة للتطور ومكون أساسي من مكونات التنوع مثل أي كائن آخر. والإنسان "قصة نجاح" بالنظر إلى قدرته الهائلة على التأقلم والتعايش الاجتماعي وحنكته الفنية مقارنة ببقية الأنواع. ولكن يظل الإنسان رهن التغييرات البيولوجية كبقية الكائنات. وتطور الإنسان المصاحب لتطور الكائنات الأخرى خلق منظومة معقدة من العلاقات خاصة فيما يتعلق بعلاقة الطفل

والعائل. فالتغيرات البيئية تؤثر على سلوك الإنسان والعلاقات المستقرة بين الإنسان والكائنات الأخرى.

٤. ٧. ٥. العلاقة المعقدة بين العائل والطفيل

كبقية الثدييات فإن الإنسان عائل لعدد من الطفيليات. وعادة ما تشمل الدورة البيولوجية لهذه الطفيليات عائلين علي الأقل - عائل نهائي وآخر أو أكثر وسيط الذي يتم فيها الطفيل دورته. وهذه العائل الوسيط ينقل الطفيل إلي الإنسان: فالبعوضة أنوفيليس هي العائل الوسيط للملاريا - البروتوزوا.

٤. ٧. ٦. الأمراض الناشئة emerging diseases

هي أمراض معدية لم تكن معروفة من قبل، وهناك حوالي ٣٠ منها تم اكتشافها منذ السبعينات من القرن الماضي، منها نقص المناعة المكتسب والذي يسببه فيروس (HIV) Human immunodeficiency virus والمعروف بالإيدز (AIDS) Acquired Immunity Deficiency Syndrome، فيروس الإيبولا، التهاب الكبد الوبائي فيروس C... الخ.

ظهور هذه الأمراض على علاقة وثيقة بالتغيرات في المنظومات البيئية والتي بتغيرها تسمح بنمط مستحدث لاتصال العامل الممرض بالإنسان. مثال ذلك مرض جنون البقر المشتق من مرض آخر يصيب الحيوان يسمى Creutzfeldt-Jakob وهو متطابق تماما BSE (bovine spongiform encephalopathy). وانتقل إلي الإنسان عن طريق استهلاك لحوم أبقار مغذاة علي منتجات حيوانية (مسحوق دم - مسحوق عظام - مسحوق لحم - الخ)، والمسبب للمرض هو بريون (مركب كيميائي له بعض سمات الحياة -التكاثر مثلا) prion مقاوم للحرارة. ومن حينها منع استخدام المنتجات الحيوانية في تغذية الحيوان في العالم المتقدم. وهناك أمثلة أخرى لنقل الأمراض من حيوانات مستأنسة إلى أخرى غير مستأنسة ومن غير مستأنسة إلى غير مستأنسة.

٤. ٨. التغيرات البيئية والتنوع الحيوي وصحة الإنسان

يمكن للتغيير في البيئة الإنتاجية أو المنظومة البيئية أن يوجد أمراضا لم تكن منتشرة من قبل : مثال عند تحول صعيد مصر إلي الري الدائم - بدلا من ري الحياض -بعد بناء السد العالي- انتشرت البلهارسيا. أيضا لا

Legionnaire's disease نتيجة لانتشار بيئة جديدة وهي تجمع أناس كثيرين في مكان واحد لمدد طويلة أظهر هذا النوع من النيمونيا الذي لم يكن معروفا من قبل والذي ينتشر عن طريق الحمامات الساخنة ، النافورات ، الجاكوزي الخ . ويندرج تحت هذا أيضا الطرق المستحدثة في تناول واستهلاك الغذاء والذي أدى إلي انتشار أنواع جديدة من السالمونيلا لم تكن معروفة من قبل.

٤. ٩. أهمية التنوع الحيوي كمصدر للدواء

أمد التنوع الحيوي صناعة الأدوية بأشكال من الأدوية الفعالة. طورت الأدوية الجديدة بعزل المكونات الفعالة من النباتات الطبية والتي يعتبر كثير منها سامة. كان هذا هو الحال في دواء ال ديجيتاليس لأمراض القلب، الأفيون لإنتاج المورفين ، الأسبيرين (حمض أستيل سالسيليك) الذي اكتشف في نبات حلوي المروج Aspiroaea ، بنسيلين من فطر بنفس الاسم ، التاكسوم المستخرجة من قلف بعض الأشجار وهو دواء لتثبيط النشاط الميتوزي ويستعمل في علاج السرطان .

ولكن البحث عن جزيئات فعالة واستخلاصها بكميات مناسبة قد يخلق بعض المشاكل المتعلقة بالتنوع. مثال: استخلاص مادة التاكسول يتطلب ٣٠ طنا من القلف - الشيء الذي يؤدي إلي قطع كثير من الأشجار مما أثار حفيظة البيئيين، مما حدي بصناعة الأدوية إلي إمكان تركيب المادة الفعالة معمليا. وتستخدم الحيوانات أيضا كمصدر لمواد التداوي، أمثلة: زيت كبد الحوت الذي يرفع درجة مقاومة الإنسان للإصابة بالسرطان، ترياق النحل لمداداة الروماتزم وكذلك ترياق كثير من أنواع الثعابين. ومن الطحالب السيكلوسبورين للإزالة من مقاومة الجسم للأعضاء المزروعة، الميكروبات التتراسيكلين والستربتوسايكلين..الخ.

وما تقوم به صناعة الأدوية هو عمل مسوحات عريضة علي التطبيق الطبيعى وممارسيه في شتي أنحاء العالم ثم الوصول إلي الكائنات ذات الأثر الفعال والحقيقي ثم محاولة استخلاص المواد الفعالة ثم تخليقها معمليا. ولهذا يدرس طلاب كليات الصيدلة النبات والكيمياء بعمق.

وهناك حوالي ٢٠,٠٠٠ نباتاً تستخدم في الطب غير التقليدي حول العالم منها ٥,٠٠٠ فقط تم دراستها علمياً كمصدر محتمل لمواد طبية. وفي ضوء عدم دراسة واستغلال هذا العدد من النباتات يؤكد المدافعون عن التنوع علي أنه رصيد استراتيجي لصناعة الدواء واجب صونه. وغني عن الذكر أن هذا المجال مليء بالدجالين وبائعي الوهم.

٤. ١٠. أنواع المنظومات البيئية في العالم Types of ecosystems of the world

٤. ١٠. ١. البيئات المائية Aquatic biomes

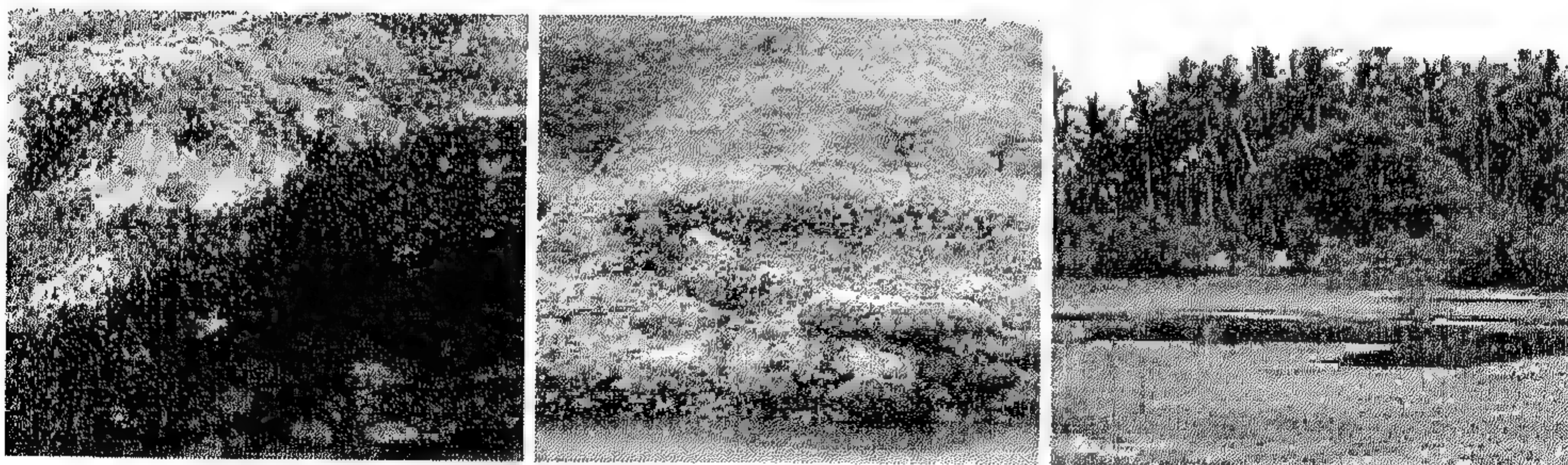
٤. ١٠. ١. ١. بيئة المحيطات Oceans ecology

تعد من أقدم وأضخم المنظومات البيئية على الأرض وتشتمل هذه المحيطات على تشكيلة هائلة من الكائنات الحية التي تتأثر من ناحية الوفرة والتوزيع بالعوامل المختلفة (الضوء — المواد الغذائية — درجة الحرارة — حركة المد والجزر والتيارات المائية)

ويمكن تمييز ثلاثة مناطق حيوية في هذه المنظومة البيئية إلى:

أ — منطقة ما بين المد والجزر Intertidal Zone

تمتد بين أعلى نقطة يصل إليها الماء وقت المد وأدنى نقطة يصل إليها الماء وقت الجزر (شكل ٨,٤). وتكون هذه المنطقة غنية بالأكسجين O_2 والمواد العضوية وتكثر فيها الحيوانات مثل قناديل البحر وقنافد البحر. وقد تكون شريط ضيق كما في جزر المحيط الهادئ أو العديد من الأمطار كما في منحدرات الشاطئ الضحلة.



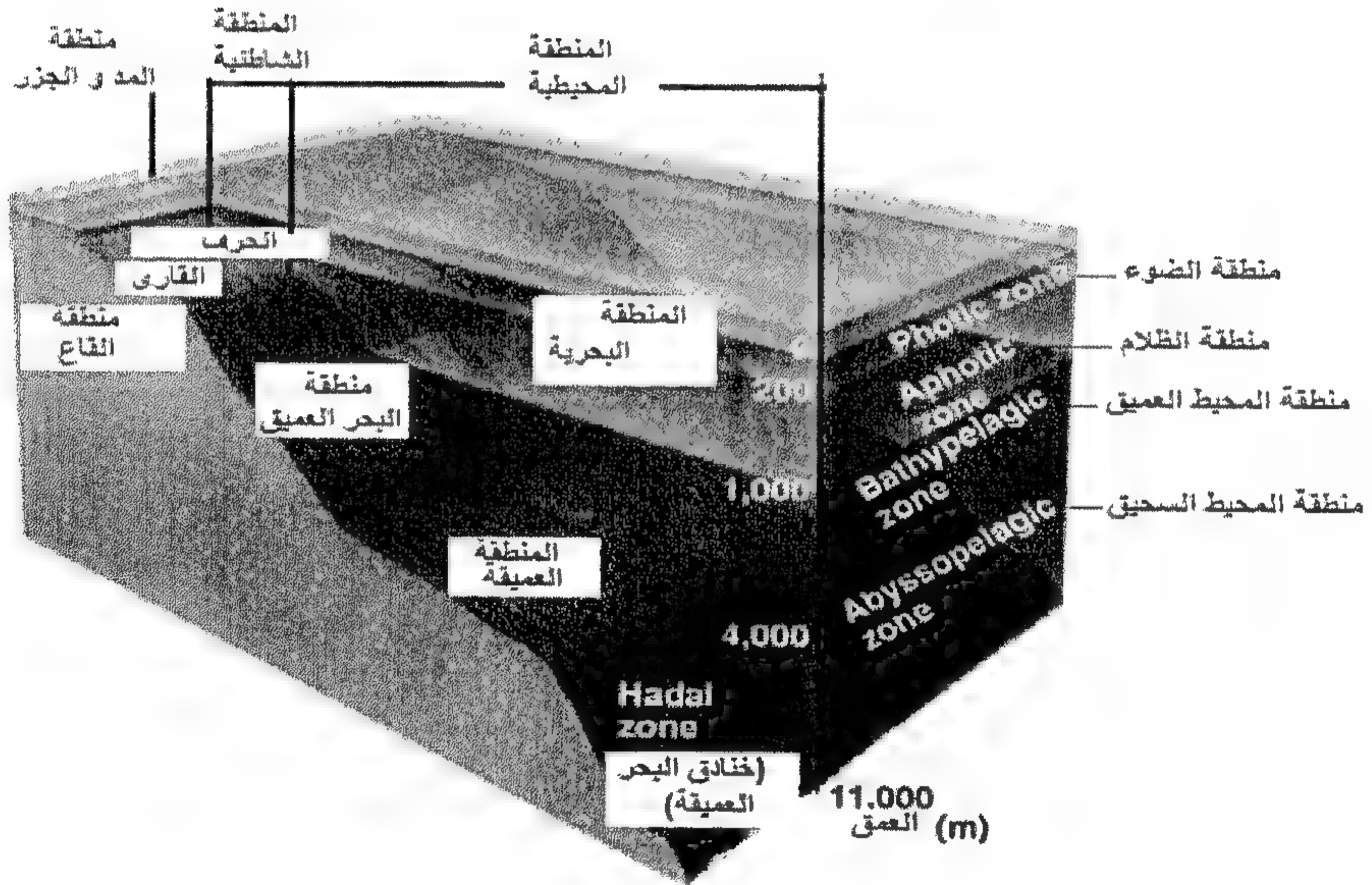
شكل ٨. ٤. منطقة ما بين المد والجزر

ب - منطقة الجرف القاري Neritic Zone

هي المنطقة المحصورة بين خط الجزر والحرف القاري وتقع فوق المنحدر القاري، أقصى عمق تصل إليه هو ١٨٠م فقط. وتتميز الحياة هنا بتنوعها ووفرتها بحيث تعيش فيها معظم أنواع الأسماك. ونتيجة لوفرة النترات في هذه البيئة من جهة (مصدر النيتروجين في عملية التركيب الضوئي) وضحولة مياهها من جهة أخرى مما يسمح لاختراق الأشعة الشمسية لهذه المياه فإن إنتاجية هذه المنطقة عالية جداً.

ج - المنطقة المحيطية Oceanic Zone

تتضمن هذه المنطقة ما وراء الجرف القاري من مياه عميقة إلا أنها تكاد تكون عديمة الإنتاجية إذ لا تتوفر فيها المواد اللازمة لعملية التمثيل الضوئي (شكل ٩.٤).



شكل ٩.٤. المنطقة المحيطية Oceanic Zone

٤. ١٠. ١. ٢. بيئة المياه العذبة Fresh water ecology

تحتل المسطحات المائية العذبة قسماً بسيطاً من الغلاف المائي وتكون غالباً ذات مساحات قليلة وتشمل أي مياه عذبة صالحة للشرب وتكون نسبة الملوحة منخفضة (٠ - ٤‰). وتشمل:

أ - الجداول والأنهار Streams and Rivers

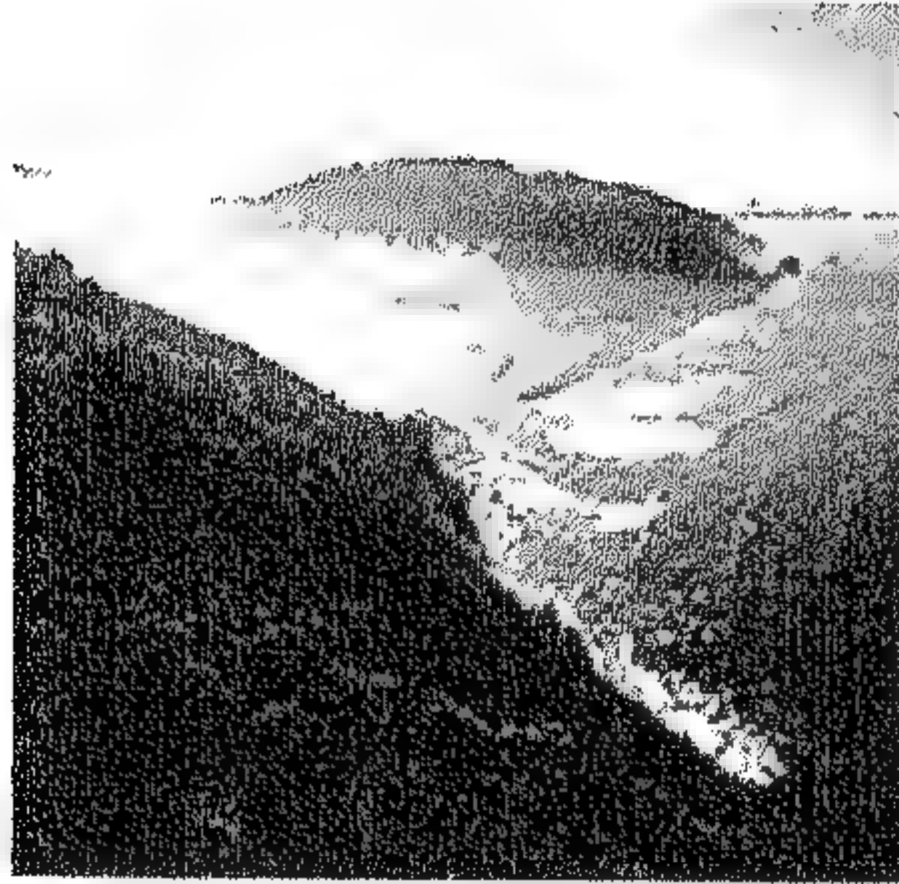
وهي عبارة عن منظومة نقل جارية تربط اليابسة بالبحار وتحمل هذه الأنهار مواد عضوية وتوفر مجموعة المواطن البيئية لمعظم الكائنات الحية لتوفر المادة الغذائية الأساسية.

ب - البحيرات والبرك Lakes and Ponds

تعتبر البحيرات مناطق محصورة لها حدود أرضية واضحة والمياه بها لا تكون ساكنة لكنها تفتقر للجريان الطولي المستمر وتتأثر الأحياء الموجودة في البحيرات بعمق الحوض وطبيعة تضاريسها الأرضية وكذلك نوعية المياه ودرجة الحرارة والضوء

ج - المصبات Estuaries

تعد المصبات منظومة مائية يختلط فيها الماء العذب القادم من اليابسة مع ماء البحر ويحدث له تخفيف في نسبة الملوحة (شكل ٤. ١٠). لذا فهي وسط بين المياه العذبة والمياه المالحة مما يجعلها بيئة ذات ميزات خاصة وتكون الكائنات الحية التي تعيش هنا قادرة على تحمل التغيرات التي تطرأ على درجة الحرارة ودرجة ملوحتها ومعدل تركيز الرواسب العالقة فيها.



المصبات



البحيرات والبرك



الجداول والأنهار

شكل ٤. ١٠. المصبات Estuaries

٤. ١٠. ٢. المنظومات البيئية اليابسة Terrestrial Ecosystems

٤. ١٠. ١. التندرا Tundra

تعني المنطقة البيئية خالية الأشجار وتقع في أقصى شمال الكرة الأرضية في المنطقة القطبية (شكل ٤. ١١). وتتصف بشتاء قارس وجاف لا يسمح بنمو الأشجار ويكون الثلج مغطيا المنطقة لذا تعرف بالصحراء المتجمدة وتتميز التندرا القطبية بأنها معدومة الحياة نسبيا خلال الشتاء الطويل المظلم البارد الذي تكون فيه النباتات غير فعالة ، وتبقى الحيوانات على قيد الحياة إما بالاختفاء بالحفر تحت الثلج أو الجليد أو بالهجرة إلى مناطق ذات مناخ أكثر ملائمة بينما فصل الصيف قصير (ابتداء من نهاية مايو إلى نهاية يوليو) تصبح التندرا ذات إنتاجية عالية للحياة الحيوانية والنباتية معا حيث الساعات الطويلة للضوء ودرجات الحرارة الدافئة .



شكل ٤. ١١. التندرا Tundra

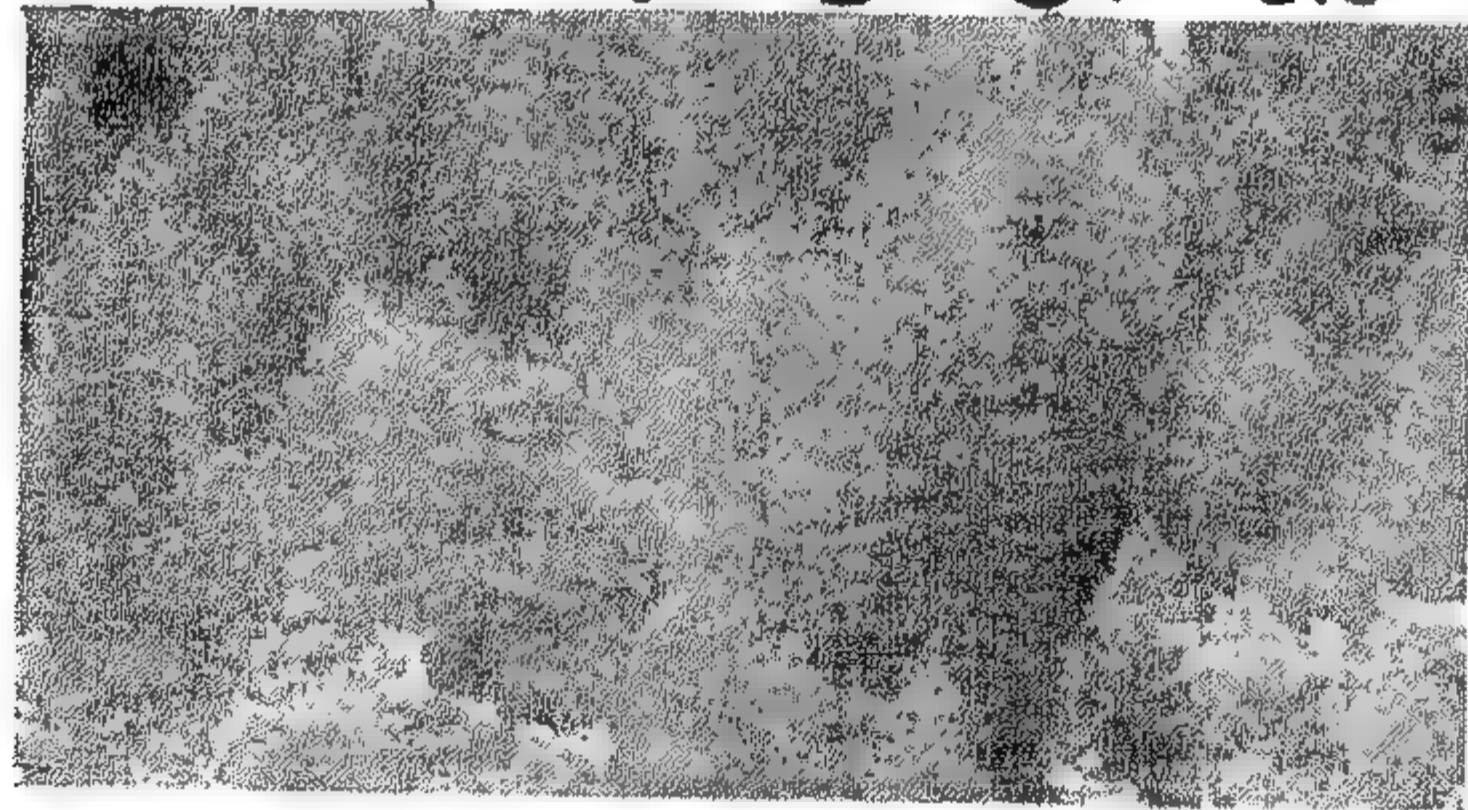
٤. ١٠. ٢. الغابات Forests

يغطي إقليم الغابات حوالي ثلث اليابسة على الكرة الأرضية وتتأثر هذه الغابات في نوعيتها وتوزيعها على المناخ والتربة وتقسم بيئة الغابات إلى :

أ - الغابات الصنوبرية الشمالية Northern coniferous forests

تتواجد في الأجزاء الشمالية من الكرة الأرضية في أجزاء من شمال أوروبا وروسيا والنصف الجنوبي من كندا (شكل ٤. ١٢). ويتصف مناخ هذا التكوين البيئي بصيف قصير معتدل الحرارة وشتاء طويل قارس البرودة قد يستمر نحو ستة أشهر يسبقه ويليهِ خريف وربيع كفصلين مستقلين بوضوح.

وتتجمد التربة طوال الشتاء ويتراوح تساقط المياه من ٢٥ إلى 100 سم في العام وتتجمد المياه المتساقطة في الشتاء على هيئة برد يتحول إلى ثلج متراكم يكون كساءً أبيضاً على التربة، وتبيت الحيوانات بيئاتاً شتوياً أو تهاجر نحو الجنوب الدافئ. وتذوب الثلوج في الربيع وتستعيد الطبيعة كساءها الأخضر، وتعاود الحيوانات نشاطها ويعود الذي هاجر منها إلى وطنه ، وترتفع درجة الحرارة قليلاً في الصيف وتستكمل النباتات دورة حياتها السنوية بتكوين الأزهار والثمار أو تعود درجات الحرارة إلى الانخفاض في الخريف فيقل سريان العصارة في أوراق الشجر وتميل ألوانها إلى اللون الأصفر الذهبي ثم الأحمر النحاسي وأخيراً تتساقط ، وتكثر أنواع الطيور في هذه الغابات خلال الصيف القصير بعودة من هاجر منها لوضع البيض والتكاثر في الوطن الأم خلال الربيع والصيف وتتغذى الطيور على مجتمعات الحشرات الكبرى المتنوعة التي خرجت من بيئاتها الشتوي الطويل وتبقى في الشتاء أنواع قليلة من الطيور منها نقار الخشب والبومة. أما الثدييات في الغابات الصنوبرية الشمالية فتشمل أنواعاً من الوعل والذئب والفئران والسنجاب أما الزواحف البرمائيات فقليل منها ما يستطيع الحياة في هذا التكوين البيئي على مدار العام.



شكل ٤. ١٢. الغابات الصنوبرية الشمالية

ب - الغابات متساقطة الأوراق Deciduous forests

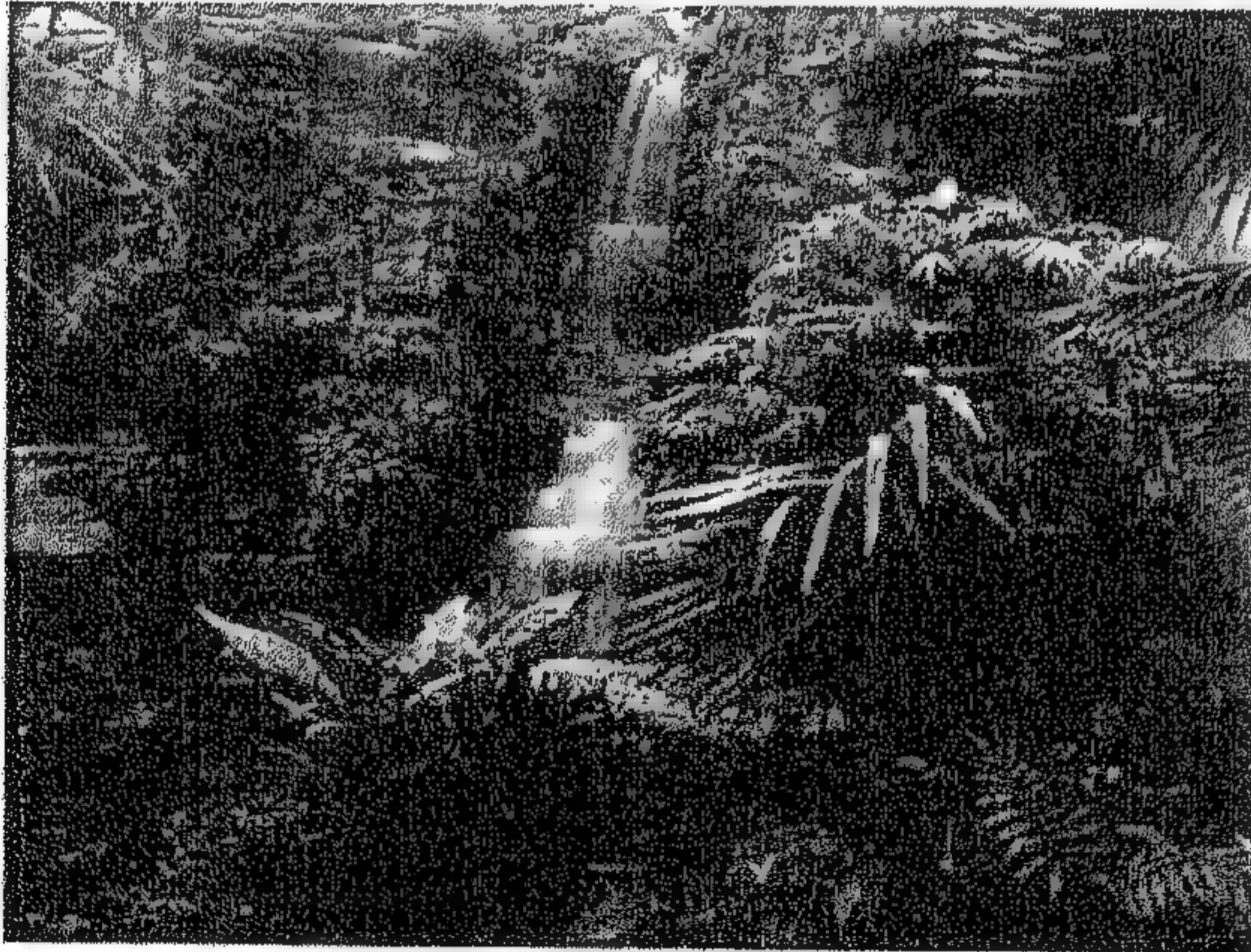
توجد هذه الغابات في كل من نصفي الكرة الأرضية وتقع منطقة الغابات متساقطة الأوراق في خطوط العرض الوسطي من منطقة المناخ المعتدل وبشكل كبير في الولايات المتحدة وآسيا الشرقية وأوروبا الوسطي (شكل ٤. ١٣). ويعزي تنوع النباتات والحيوانات إلى المناخ الرطب المعتدل.



شكل ٤ . ١٣ . الغابات المتساقطة الأزرق

ج - الغابات الاستوائية المطيرة Tropical rain-forests

تظهر هذه الغابات في أواسط أمريكا الجنوبية وإفريقيا وشرق الأنديز وأجزاء من جنوب آسيا (شكل ٤ . ١٤). ويتوافر في هذا الإقليم طوال السنة ظروف مناخية مناسبة لنمو هذه الغابات كدرجات الحرارة والرطوبة العالية، لذا نجد إنتاجية هذا المنظومة البيئية عالية جداً مقارنة مع النظم البيئية الأخرى أما تنوع الحيوانات والنباتات فهو عال جداً بسبب قدم هذه المجتمعات الحيوية التي لم يطرأ تغير في مناخها وأيضاً بسبب تنوع مصادر الغذاء والتنوع الشديد في الموائل.



شكل ٤ . ١٤ . الغابات الاستوائية المطيرة

د. الغابات البحر متوسطة Mediterranean forests

يسود هذا الإقليم منطقة حوض البحر المتوسط وجنوب كاليفورنيا ووسط تشيلي وجنوب استراليا (شكل ٤. ١٥). ويتميز هذا الإقليم بالجفاف معظم فصول السنة وخاصة فصل الصيف وهطول معدلات متوسطة من المطر خلال الشتاء، تتألف أشجارها من الأوراق الدائمة مثل الصنوبر الحلبي والصنوبر والأرز اللبناني والبلوط.



شكل ٤. ١٥. الغابات البحر متوسطة

٤. ١٠. ٢. الحشائش Grasslands

أ - حشائش الأقاليم المعتدلة Temperate Grasslands

يبلغ معدل سقوط الأمطار في هذا الإقليم ٢٥٠ - ٧٥٠ ملم في العام وهذه الكمية هي أعلى مما يوجد في الصحاري لكنها لا تكفي للغابات ويشمل هذا الإقليم البراري في أمريكا الشمالية والسهول العظمي والسهول الآسيوية والأفريقية والبابا في أمريكا الجنوبية (شكل ٤. ١٦). وتتميز هذه المناطق بأنها غنية بالحيوانات العاشبة كبيرة الحجم مثل الغزال والحصان البري والظبي وحيوانات آكلة اللحوم.



شكل ٤. ١٦. حشائش الأقاليم المعتدلة

ب - حشائش الأقاليم الاستوائية (السافانا) Savannah

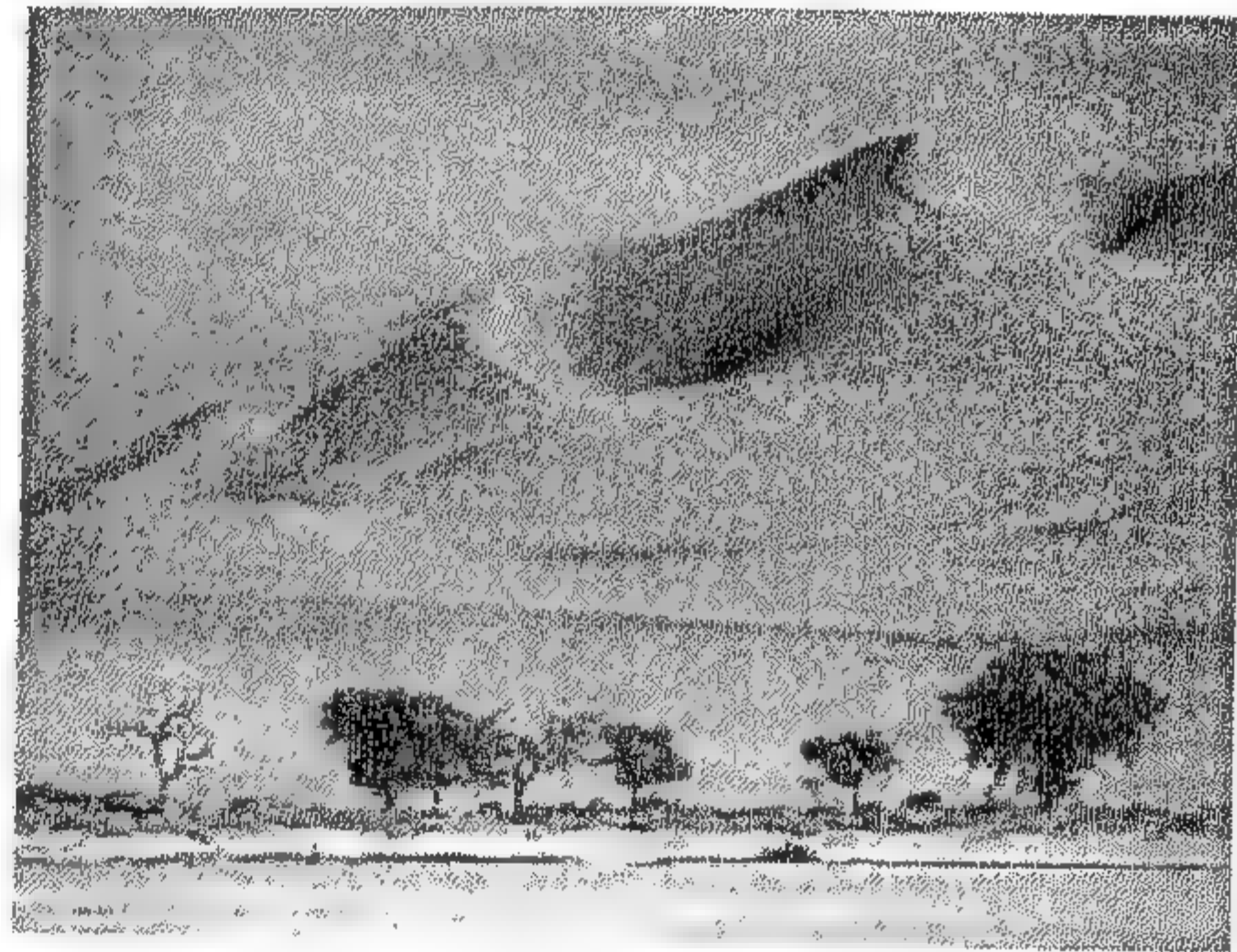
تعتبر بيئة السافانا بيئة انتقالية بين الغابات المدارية وأراضي الحشائش. معدل هطول الأمطار متأرجح وقد يصل أحيانا إلى ١٢٥٠ ملم سنوياً ويمر على السافانا صيف جاف طويل يمنع تكون الغابات حيث تتكرر الحرائق خلال الصيف وتوجد السافانا بشكل واضح في شرقي إفريقيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية (شكل ٤. ١٧). وتعتبر هذه المنظومة من أهم مناطق الرعي في العالم حيث تمثل الحشائش النمط النباتي السائد وأهم الحيوانات بها الغزال والحمار الوحشي والزرافة والفيلة والأسود والفهود.



شكل ٤. ١٧. حشائش السافانا

٤ - الصحاري Deserts

الصحراء عبارة عن منظومات حياتية جافة يكون فيها معدل سقوط الأمطار أقل من ٢٥٠ ملم سنوياً وتمتاز بمعدل تبخر عالي يفوق معدل هطول المطر ودرجات حرارة مرتفعة (شكل ٤. ١٨). وتتميز الصحاري بتباين حراري كبير سواء يوميا أو فصليا إذ ترتفع درجات الحرارة نهارا وصيفا ارتفاعا كبير وتتخفض في الليل وتوجد صحاري حارة مثل صحاري المنطقة الاستوائية (الصحراء الكبرى بأفريقيا والصحراء العربية) وصحاري باردة (الحوض العظيم في الولايات المتحدة وصحراء جوبي في آسيا) ويقتصر وجود الحيوانات على المناطق التي توجد بها حياة نباتية وتسود الأنواع الحفارة من القوارض والزواحف والحشرات والعناكب وتتقي هذه الحيوانات الحرارة المرتفعة والجفاف بالعيش تحت سطح الأرض خلال النهار والتجول في مجال التوطن Home range خلال الليل كما لبعضها تكيف استثنائي للحفاظ على الماء مثل الجمال ويمكن وجود حيوانات أخرى مثل الغزلان.



شكل ٤, ١٨: الصحاري Deserts

المراجع

- 1- Christian Leveque and Jean-Claude Mounolou. 2003. Biodiversity. John Wiley & Sons Ltd, USA.
- 2- <http://en.wikipedia.org/wiki/Heterotroph>.

الفصل الخامس

التنوع البيولوجي في مصر

Biodiversity in Egypt

يعتبر التنوع البيولوجي ذا أهمية أساسية لأنه يمثل متطلبات البقاء وأداء الوظائف بيسر في كثير من المنظومات البيئية ومكوناتها التي تتضمن ملايين الأنواع المعروفة التي تسهم في حفظ الظروف البيئية المطلوبة لبقاء الجنس البشري. ومما سبق الذكر فإن المنظومات البيئية تحوى مكونات حية وغير حية ترتبط مع بعضها البعض في تفاعل دوار ومستمر يضمن سريان الطاقة ودوران المواد عبر هذه المكونات. لذلك فإن المنظومات البيئية تسهم في عملية تكوين التربة وتضمن خصوبتها من خلال نضجها وترسيب ونقل المواد الغذائية الأساسية وتستفيد من الماء وتمتص وتحلل الملوثات.

٥. ١. مقدمة في وضع التنوع البيولوجي لمصر

تقع مصر على مساحة تقرب من مليون كم^٢ في الجزء الشمالي الشرقي لأفريقيا، وتعد حلقة الوصل بين أربع مناطق جغرافية حيوية هي الأفريقية الحارة، الصحارى سينديان ، الإيرانو تيرانيان ، منطقة حوض البحر المتوسط وتعد أيضا في قلب الحزام الصحراوي الذي يمتد من المغرب في أقصى شمال غرب أفريقيا إلى مرتفعات الصحراء الباردة في آسيا الوسطى.

يمكن تقسيم مصر إلى أربعة مناطق جغرافية هي:

١- وادي النيل ٢- الصحراء الغربية

٣- الصحراء الشرقية ٤- سيناء

و بنظرة أخرى يمكن تقسيم البلاد إلى أربعة مناطق مناخية بيولوجية

هي:

١- الصحراء الشرقية: تتصف بشدة الجفاف مع شتاء معتدل وصيف

حار والأمطار نادرة للغاية.

٢- منطقة جنوب سيناء والتي تتصف أيضا بشدة الجفاف ولكن لديها طقس بارد في الشتاء وصيف حار، ومعدل هطول أمطار أقل من ٣٠ مم/سنة.

٣- الحزام الساحلي على طول البحر المتوسط.

٤- الحزام شبه الساحلية والأراضي الرطبة (وادي النيل، دلتا النيل).
وتعد معظم أراضي مصر جافة أو شديدة الجفاف (٩٤% تقريبا) ، ويقسمها نهر النيل ، وهو أطول أنهار العالم ، إلى شطرين ، مما يجعل ٤% منها أرضا خصبة. تحاط مصر من الجانبين الشمالي والشرقي ببحرين شبه حبيسين، هما البحر المتوسط والبحر الأحمر، والبحر المتوسط معتدل في تنوعه، أما البحر الأحمر فهو ثري بالأنواع ويؤوي الشعاب المرجانية التي تعد من أغنى الشعاب في العالم، ذلك بالإضافة إلى مجموعات نبات المانجروف التي تلعب دورا حيويا في الحفاظ على سلامة البحر والمناطق الساحلية. تعد الشعاب المرجانية والمانجروف في البحر الأحمر من أهم مصادر التنوع البيولوجي في العالم، حيث إن حيوانات ونباتات البحر الأحمر هي صورة معدلة من الأنواع الموجودة بالمحيطين الهندي والهادي كما توجد أعداد قليلة نسبيا من الأنواع المستوطنة. وتتنوع الحيوانات والنباتات تبعا لكثافة المواطن الأرضية والدقيقة، رغم قلة أعداد الأنواع وندرة المتوطن منها، يجب صيانة النظم البيئية ومواطن الحيوانات والنباتات لحماية الأنواع، حيث إن قلة الأنواع وكثرة المواطن والبيئة نسبيا تحتم الحفاظ عليها.

٥. ٢. جغرافية مصر

تتميز جمهورية مصر العربية بمساحات شاسعة (محمد إبراهيم، ٢٠٠٦) حيث تبلغ مساحتها حوالي ١٠,٠٢٠,٠٠٠ كم^٢ (الصحراء الغربية ٦٨١,٠٠٠ كم^٢ - الصحراء الشرقية ٢٢٣,٠٠٠ كم^٢ - سيناء ٦١,٠٠٠ كم^٢ وحوض نهر النيل ٤٠,٠٠٠ كم^٢) كما تمتد شواطؤها على البحر المتوسط بحوالي ١,٢٠٠ كم وعلى البحر الأحمر حوالي ١,٢٢٠ كم بالإضافة إلى خليجي السويس والعقبة وقناة السويس ، كما تبلغ مساحة المياه الداخلية (النيل وروافده

والبحيرات والبرك وقنوات الري وغيرها) حوالي ٨,٠٤٧ كم^٢ ومساحة البحيرات الساحلية حوالي ١,٥٧٠ كم^٢ والبحيرات الداخلية حوالي ٦١٠ كم^٢. ويتضح من ذلك ما تتمتع به مصر من مساحات مائية متنوعة تحتوى على ثروات طبيعية تعتبر ثروة قومية لما تحتويه من موارد وراثية هامة يكشف العلم عن أهميتها العلمية، كما أن المياه البحرية والعذبة من أهم مصادر الغذاء البروتيني للإنسان من حيث تزايد الطلب عليه مع الزيادة المطردة في السكان. وتتميز مصر بمناخ دافئ شحيح الأمطار والرياح في مصر قوية نسبياً على سواحل البحرين المتوسط والأحمر وتهب رياح الخماسين المحملة بالأتربة والرمال على مصر في الربيع في شهور مارس إلي مايو. والصحراء الغربية عبارة عن هضبة مستوية في أغلب أجزائها وبها عدد من المنخفضات منها منخفض القطارة ووحدات سيوه والفرافره والبحرية ويصل القاع بهذه المنخفضات في أقصاه إلى حوالي ١٤٢ م تحت مستوى سطح البحر وأيضاً منخفضات الفيوم ووادي النطرون وجغبوب، كما أن من السمات البارزة للصحراء الغربية نطاقات متوازية من صفوف الكثبان الرملية التي تمتد في انتظام من الشمال إلى الجنوب حيث يصل امتداد بعضها إلى مئات الكيلو مترات وأعطت تكاوين الرمال شهرة بحر الرمال كما يوجد بالصحراء الغربية طبقة الحجر الرملي النوبي الواسعة الانتشار في ليبيا - السودان - تشاد وجنوب غرب مصر وطبقات الحجر الجيري المتشقق الحاملة للمياه الجوفية ذات الاستغلال المحدود في مصر. والصحراء الشرقية تبدو كهضبة صخرية ذات سلسلة جبال وعرة تمتد بمحاذاة ساحل البحر الأحمر وتتألف تلك السلسلة من مجموعات من الكتل المنفصلة والقمم العالية ، في الشمال جبال عتاقة والجلالة البحرية والقبلية أما في الجنوب تظهر جبال الصخور النارية منها جبال الدخان وشايب البنات وهو أعلى قمة في الصحراء الشرقية (٢,١٨٧ م . كما توجد مجموعة ضخمة من الجبال التي تمتد عبر الحدود المصرية السودانية منها جبال : عليه - شنديب - شندوداي - شلال - مكسيم - استريه - أنددانوب - إيرتش . وهذه الجبال تقع في وضع جغرافي يتيح لها أن تلقى تساقطات تضاريسية (مطر جبلي) يجعل منها واحات جبلية خضراء . أما شبه جزيرة سيناء فهي مثلثة

تتميز فيها قطاعات ثلاث : قاعدة المثلث تمتد على جبهة ساحلية للبحر المتوسط بطول حوالي ٢٠٠ كم وهى كثبان رملية وبحيرة البردويل وما يتصل بها من مستنقعات ملحية ، أما القطاع الأوسط فيشمل هضبة التيه والعجمه الجيرية ، والقطاع الجنوبي تقع رأسه عند رأس محمد وهى ملتقى خليجي العقبة والسويس ويتكون من جبال جرانيتية وعرة ذات ارتفاعات عالية منها جبل كاترين (٢,٦٤١ م) الذي يمثل أعلى قمة جبل في مصر بينها وديان عميقة . يمثل نهر النيل أحد أنهار القارة الأفريقية الكبرى الذي يبلغ طول مجراه بين المنابع الجنوبية من بحيرة تنجانيقا إلى مصباته عند دمياط ورشيد حوالي ٦,٧٠٠ كم وتبلغ مساحة حوضه حوالي ٢,٩٦٠,٠٠٠ كم^٢ وحصيلته السنوية حوالي ٨٤ مليار م^٣ عند أسوان بعد بناء السد العالي عام ١٩٥٩ وحجز المياه أمامه عام ١٩٦٤. و بعد إنشاء السد العالي تكونت بحيرة طولها حوالي ٥٠٠ كم منها بحيرة ناصر بطول حوالي ٣٠٠ كم في مصر والباقي بحيرة النوبة بطول حوالي ٢٠٠ كم في السودان ويبلغ مسطح البحيرة فوق سطح البحر حوالي ٦,٢٧٥ كم^٢ عند منسوب ١٨٠ م منها حوالي ٥,٢٤٨ كم^٢ في بحيرة ناصر بالإضافة إلى ١,٠٢٧ كم^٢ في بحيرة النوبة نظرًا لوقوع البحيرة في قطاع من المناخ شديد الجفاف ودرجات الحرارة العالية لذلك فإن معدلات البخر تصل إلى حوالي ١٠ مليار م^٣ في السنة بالإضافة إلى ما يتم فقده من البخر نتيجة وجود نباتات مائية مثل ورد النيل والبوص مما يزيد من معدلات البخر إلى درجة خطيرة. ونهر النيل قناة نقل الماء العذب من الحدود المصرية السودانية (وادي حلفا) إلى المصببات في البحر المتوسط ويتدرج في الانخفاض بمعدل متر واحد لكل ١٢ كم.

٥. ٣. الموارد المائية لمصر

تتكون مصادر المياه في مصر (محمد إبراهيم ، ٢٠٠٦) من : مياه نهر النيل الذي يعتبر المصدر الرئيسي للمياه وتبلغ جملة تصريف النهر الطبيعية عند أسوان نحو ٨٤ مليار م^٣ سنويًا بلغ نصيب مصر الثابت من النيل ٥٥,٥ مليار م^٣ سنويًا - مياه جوفية متجددة في وادي النيل والدلتا والتي تصل إلى نحو ٣٠٠

مليارم^٣ ولا يمكن سحب أكثر من ٣ مليارم^٣ سنويًا منها لأسباب اقتصادية وللحفاظ على التوازن الهيدروجيولوجي في هذه المناطق ، وتتغذى طبقات المياه في هذه المناطق من الرشح من النيل ومياه الري وفي شمال الدلتا تزداد ملوحة المياه الجوفية نتيجة تداخل مياه البحر – تقدر كمية الأمطار والسيول المتساقطة سنويًا على الساحل الشمالي الغربي بنحو ١١ مليون م^٣ يستغل منها ٢,٢ مليون م^٣ في الزراعة ويتم استخدام الآبار الرومانية في هذه المنطقة لتخزين بعض هذه المياه – مياه جوفية متجددة في الصحارى المصرية (الصحراء الغربية وسيناء) في الحجر الرملي النوبي والصخور الجيرية ويقدر أقصى سحب أمن منها بحوالي ٤,٩ مليار م^٣ سنويًا .وبذلك تكون أقصى كمية من المياه يمكن سحبها من المصادر الطبيعية حوالي ٦٤ مليار م^٣ سنويًا بالإضافة إلى كميات مياه الصرف الزراعي والمخلفات السائلة التي يمكن تدويرها والتي تصل إلى حوالي ٧ مليار م^٣ سنويًا . تبلغ حصيلة المياه في مصر 48 مليار م^٣ من نهر النيل + ٤,٧ مليار م^٣ من المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة لتبلغ الحصيلة الإجمالية ٦٠,٢ مليار م^٣ سنويًا.

٥. ٤. التنوع البيولوجي في مصر

ترجع الأهمية العالمية لمصر في التنوع الحيوي إلى موقعها الجغرافي بين ثلاث قارات هي أوروبا وأفريقيا وآسيا مما جعلها مركزا للعديد من الطيور المهاجرة. وخارج وادي النيل، تعتبر مصر واحدة من أكثر دول العالم جفافا، مع مساحات واسعة من صحراء قاحلة تمامًا (تقارب ٩٦% من مساحة مصر) حيث ينعدم هطول المطر على مدى عقود. بينما هناك بعض الأمطار التي تسقط في الساحل الشمالي بالقرب من ساحل البحر المتوسط وفي جبال سيناء، وجنوب شرق البلاد حيث ترسب الضباب.

من حيث الموائل الأرضية، تصنف مصر إلى قسمين فقط من الموائل الرئيسية في أفريقيا (الموئل الصحراوي و الموئل النهري) وبالتالي يعتبر تنوع الموئل منخفض بشكل عام. وجدول ٥. ١. يوضح متوسط عدد الأنواع التي تتخذ من مصر موئلا لها.

جدول ٥. ١. متوسط عدد الأنواع التي تتخذ من مصر موئلاً لها

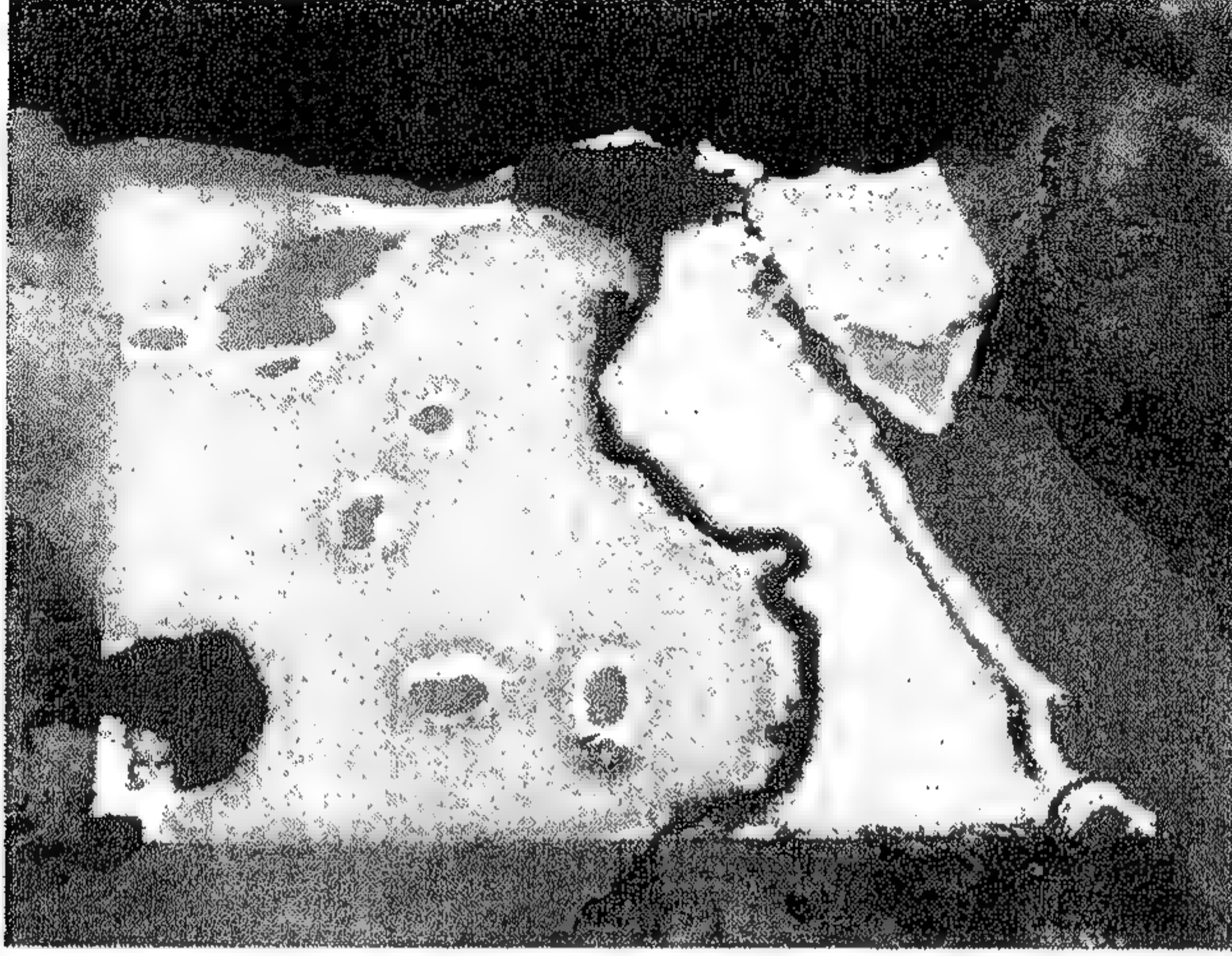
النوع	العدد	عدد المهدد منها
النباتات المزهرة وغير المزهرة	٢٠٧٥	٢ من النباتات المزهرة
الثدييات الأرضية والبحرية	١٠٦	١٣
الطيور	٤٧٠	١٤
الزواحف الأرضية و المائية	١١٦	٦
البرمائيات	٩	—
الأسماك	١٣٧٠	—
الشعاب المرجانية	٢٠٠	—
الرخويات	٨٠٠	—
القشريات	١٠٠٠	—
الحشرات	١٠-١٥ ألف	—

(المصدر: <http://www.biomapegypt.org/biodiversity/Ar/index.html>)

٥. ٤. ١. الموئل والتنوع

يمكن تقسيم مصر إلى أربعة عشر نوعاً من موائل الحيوان والنبات (شكل ٥. ١)، ويعد كل منها موئلاً لعدد من الأنواع الخاصة المميزة له. وتتدرج (<http://www.biomapegypt.org/biodiversity>) المواطن البيئية ما بين شديدة الجفاف في الصحراء الغربية إلى وادي النيل الخصب، ومن مرتفعات جنوب سيناء إلى شعاب البحر الأحمر الزاخرة، بالإضافة إلى المواطن الدقيقة التي تنشئ أنواعاً خاصة بها وبالأخص من النباتات. جفاف منطقة ما لا يعنى أنها خالية من مظاهر الحياة، فمعظم الكائنات الحية التي تعيش في تلك الأماكن تكون ليلية النشاط خاصة في فصل الصيف. فمع اعتدال المناخ ليلاً تظهر الثعالب والسحالي والثدييات الصغيرة الحجم مثل الجربوع، بالإضافة إلى الأعداد الهائلة من الخنافس والحشرات. أما أثناء النهار فنجد الغزلان، والحرباء النوبية ملونة بألوان البيئة بإحكام على المرتفعات. لا يخلو أى موطن من

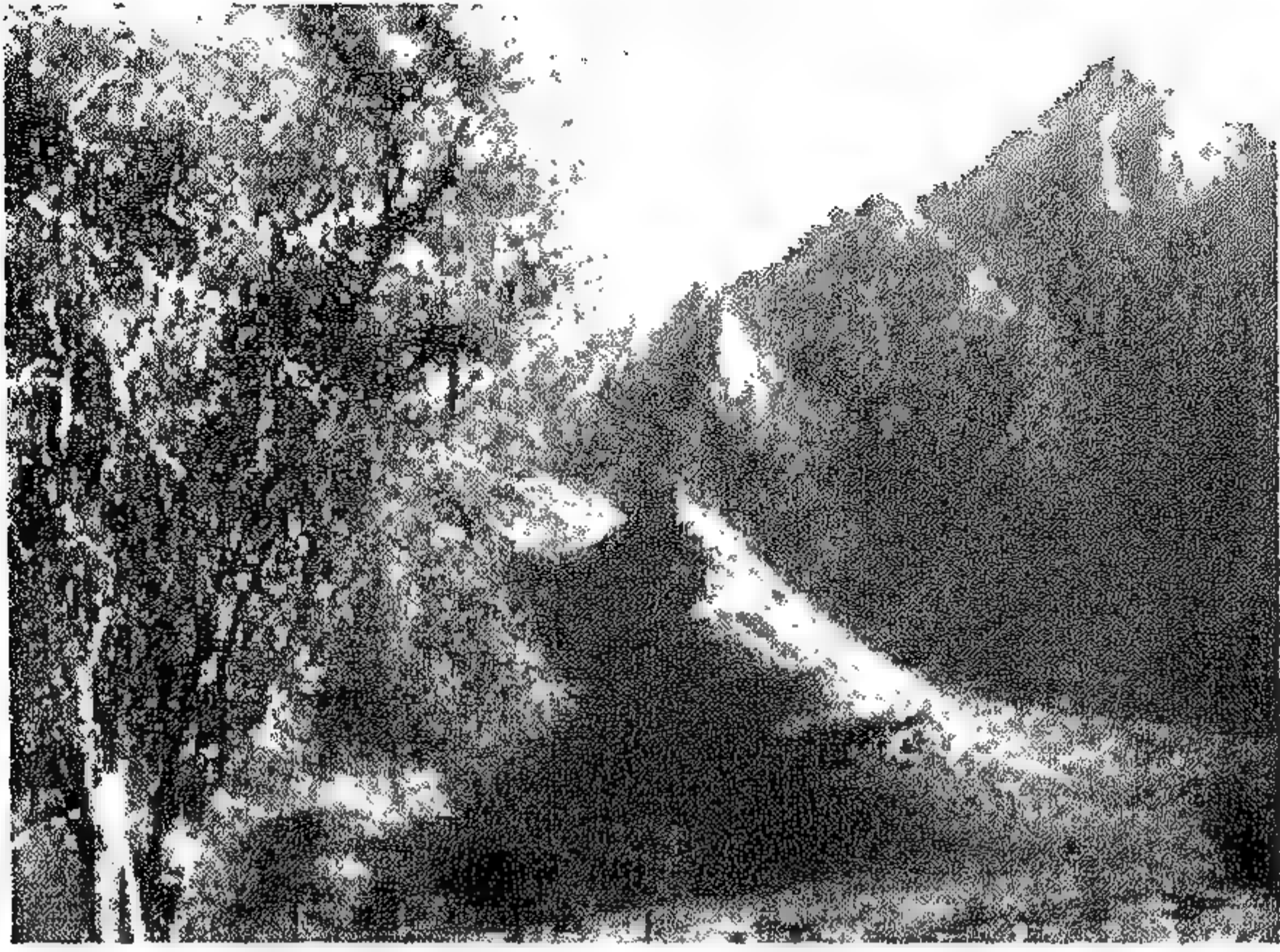
الطيور، فقد تنحصر أعدادها صيفاً لكنها لا تختفي كليةً، فإن غابت الطيور جميعاً، فالـ أبلق أسود أبيض الرأس لا يغيب. تعد جزر البحر الأحمر موطناً لتزاوج العديد من أنواع الطيور البحرية. تأوى منطقة جبل علبة أبو ودان الرائع ودقناش وردى الصدر الذي يعيش في المناطق دون الصحراوية. ويمكن إيجاز الأربعة عشر مؤثلاً كالتالى:



شكل ٥. ١. توزيع مواطن الحيوان والنبات في مصر

١- جبل علبة

يبلغ ارتفاع جبل علبة ١,٤٣٧ مترًا (شكل ٥. ٢)، وذلك يجعله أبعد ما يكون الأعلى بين مجموعة الجبال المطلة على البحر الأحمر؛ غير أنه - ونتيجة لصفاته الفريدة - يعد من أهم مواطن الحياة النباتية والحيوانية في مصر؛ كما أنه بمثابة الركيزة لمحمية جبل علبة، التي تفتش مساحة (٣٥,٦٠٠ كم^٢) خمسة وثلاثين ألفاً وستمائة كيلومتراً مربعاً في أقصى اتجاه الجنوب الشرقي من مصر (<http://www.biomaegypt.org/biodiversity>). ومع أن متوسط هطول الأمطار في منطقة جبل علبة لا يزيد عن خمسين ملليمتراً، غير أن موقع الجبل في مواجهة البحر، وارتفاعه، يعملان على زيادة معدل الهطول إلى ٢٠٠ مم في أعالي الجبل، إذ أن الرطوبة القادمة مع الهواء من جهة البحر الأحمر تتكاثف عند ذروة الجبل، وتتحول إلى مياه.



شكل ٥ . ٢ . جبل علبة

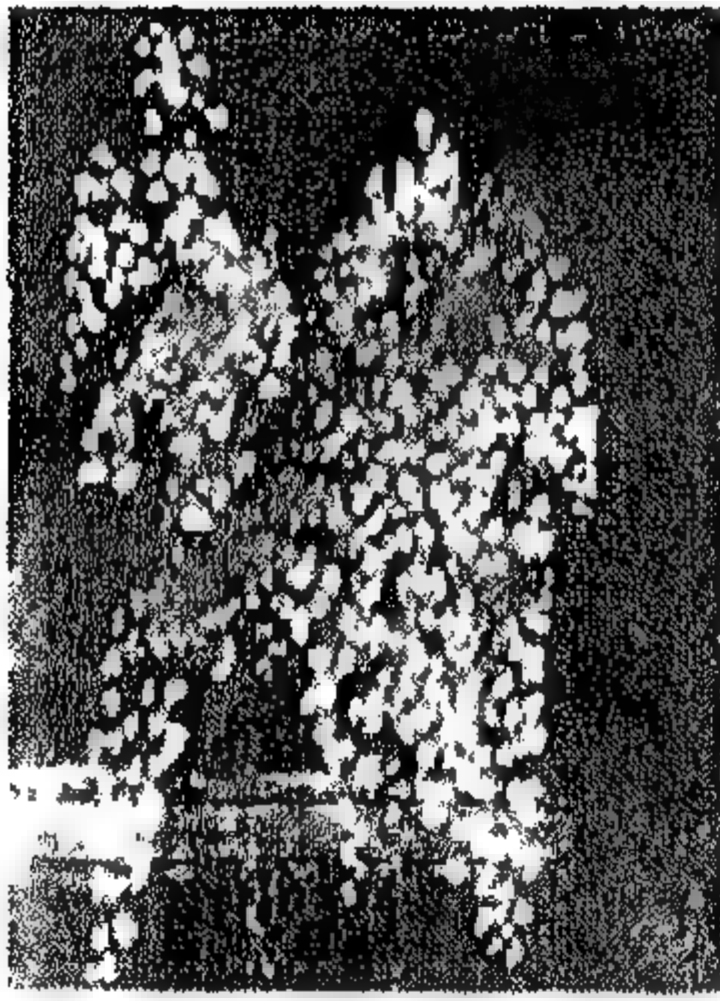
وينحني خط الساحل عند منطقة جبل علبة، في اتجاه الشرق، لتتسع مساحة الجبهة المواجهة للبحر عند هذه المنطقة في هيئة قطاع من الأراضي المنبسطة، يتراوح اتساعه بين ٢٠ و ٢٥ كيلومتراً. أما الجبل ذاته، فهو كتلة متقطعة بواسطة عدد من الوديان الصغيرة، التي تتجمع في أودية أكبر، تفضي لأسفل، إلى السهول. ومن هذه الأودية الكبيرة، وادي يحميب، ووادي عديب، اللذان ينتهيان عند الجناحين الشمالي والشمالي الشرقي لجبل علبة، إضافة لواد رئيسي آخر، هو وادي صرماتي ويميزه تجمع مكشوف من السنت.

إن الحياتين النباتية والحيوانية في هذا الجبل تتأثران بكمية المياه المتاحة؛ وفيهما تتضح أعلى مظاهر التنوع، مقارنةً بأي منطقة أخرى في مصر مساوية لها في المساحة؛ فيدهشك أن تجد في جبل علبة عدداً من أنواع الكائنات الحية لا تجده في أنحاء أخرى من مصر، وهي أنواع تنتمي للإقليم الأفريقي الاستوائي، الذي يمثل الجبل أقصى حدوده الشمالية. فأما الحياة النباتية، فتتكون من حوالي ٥٠٠ نوعاً، بينها أنواع من النباتات اللازهرية (سرخسيات وأشنيات)، وهي شائعة إلى حد ما في المناطق المرتفعة من الجبل؛ ومنها أشجار (أنوجراما لبيتوفيللا) *Anogramma leptophylla* الطرية، التي تنمو في الصدوع الصخرية الظليلة؛ والنبات السرخسي الشهير المعروف باسم (كزبرة البئر، شكل ٦ . ٣)، المميز بسيقانه السوداء الصقيلة، وأوراقه السعفية اللينة. أما العطاءة (السحلية) عين الثعبان، ذات الألوان الملفتة للنظر، فقد كان الظن قديماً

أنها نوع محلي النشأة، قاصر على جبل علبة، غير أنها وجدت مؤخراً في شبه الجزيرة العربية. إن انتشار هذه العظاءة في مصر مقصور على جبل علبة، مثلها في ذلك مثل ضفدع دودسون، أو ضفدع جبل علبة. كذلك، ينتشر بالمنطقة نوع من الحيات الرقطاء، هو منشارية القشور Saw-Scaled ، واسمها المحلي (حية غريبة سمراء).

ومن اللبونيات الأرضية بالمنطقة، الظربان الأفريقي، *Ictonyx striatus*، وذئب الأرض *Proteles cristatus* ؛ وهما ينتميان للإقليم تحت الصحراوي. أما الكبش المغربي Barbary Sheep ، فقد كان المعتقد أنه لا يوجد خارج نطاق الصحراء الشرقية، إلى أن ثبت وجوده مؤخراً في منطقة جبل علبة. كذلك، وفي الآونة الأخيرة، شوهدت آثار أقدام حديثة للنمر *Panthera pardus pardus*.

الجدير بالذكر، أن منطقة جبل علبة قد أدرجت مؤخراً في قائمة Birdlife International كأحد المواطن الهامة للطيور في مصر؛ وذلك لوجود عدد كبير من أنواع الطيور المتوالدة هناك (شكل ٥. ٣).



كزبرة البئر

النسر أبو ودان، *Torgos tracheliotus*. والصورة لنسر خثلي في العسل، إن البالغ من هذا النوع من جوارح الطير يتغذى أشاع جناحه 3 أمتار. وقد ارتبط هذا النوع باسم إلهة مصر العليا "نخبت"، حارمة الملك. لقد تدهورت أحوال هذا النوع من الطيور، على مر القرون، ولم يعد له وجود في كثير



النسر أبو ودان ، *Torgos tracheliotus*

شكل ٥. ٣. النسر أبو ودان ونبات كزبرة البئر

(المصدر: <http://www.biomaegypt.org/biodiversity>)

٢ - جبال ووديان الصحراء الشرقية

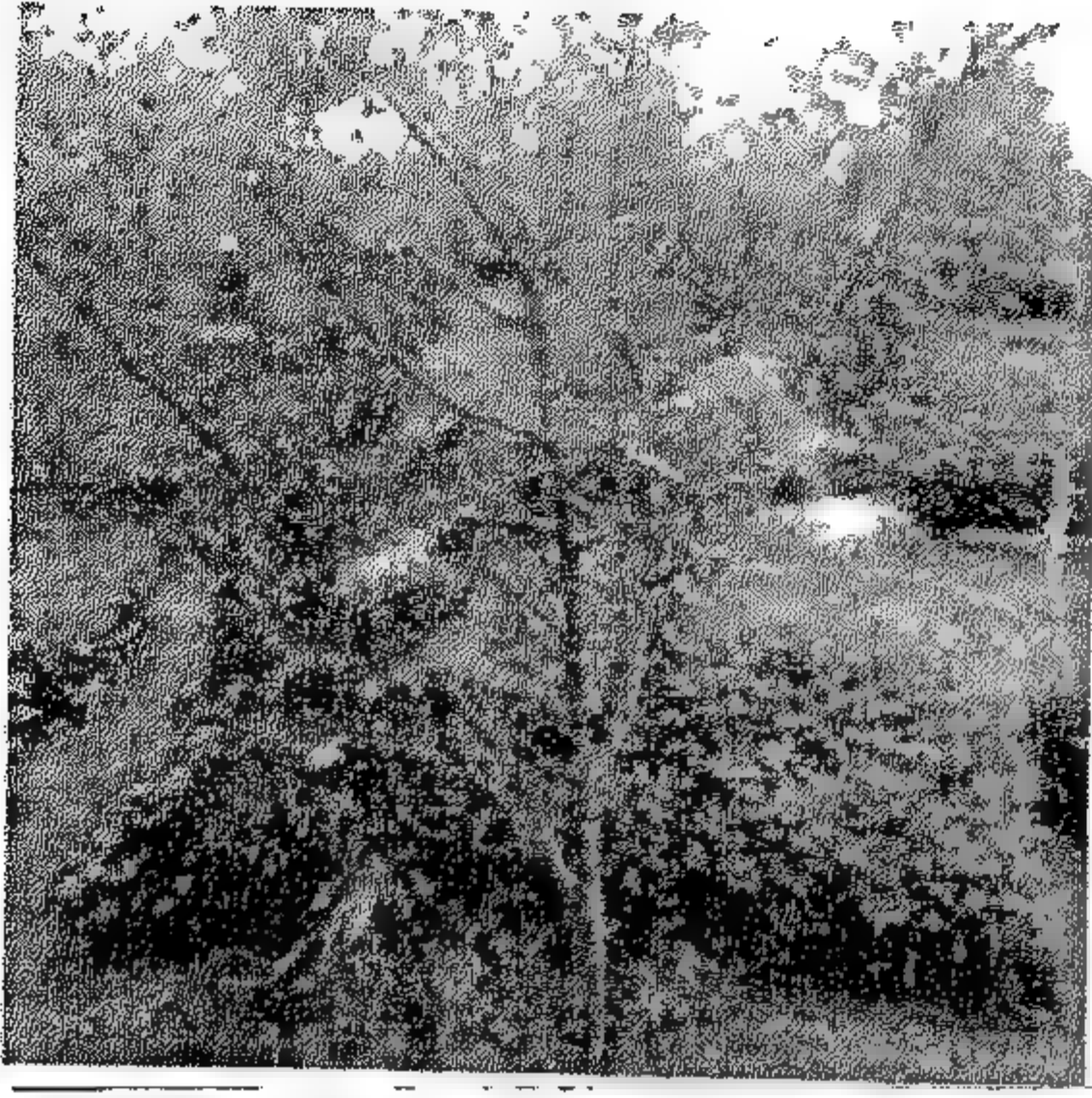
تمتد الصحراء الشرقية بين وادي النيل والبحر الأحمر؛ وهي مختلفة تمامًا عن الصحراء الغربية، بحيث يصعب جمعها معًا تحت اسم واحد. إنها صحراء، ككل الصحاري، من رمال، غير أن الغالب فيها هو سلسلة من الجبال الوعرة، تتخللها الوديان، التي يعيش بها واحد من أكبر وأغنى التجمعات النباتية والحيوانية في الأراضي المصرية. من هذه الجبال، (شايب البنات)، الذي يبلغ ارتفاعه ٢,١٨٧ مترًا، وهو الأعلى في تلك السلسلة، التي تتمتع قممها بمعدلات معقولة من الأمطار، تتخلق من الطبيعة الجبلية لهذه القمم، بالإضافة إلى معدل هطول طبيعي سنوي يسود المنطقة عن ٥٠ ملليمترًا. وتستقبل الوديان مياه الأمطار المتدفقة، بالرغم من عدم وجود مسارات ثابتة للمياه، التي تتجمع فيما يشبه الينابيع؛ وقد تتسرب المياه المتجمعة، لتكون أحواضًا جوفية، ذات قاع صخري.

ويتميز الحد الشرقي للجبال بوديان عديدة، قصيرة نسبيًا، وشديدة الانحدار؛ بينما وديان الجانب الغربي طويلة وأقل انحدارًا. ونظرًا للجفاف الشديد الذي يسود الصحراء الشرقية، عامة، فإن مظاهر الحياة النباتية والحيوانية تقتصر على الوديان، وبصفة خاصة، على جوانب هذه الوديان؛ فمياه الأمطار الهاطلة على الجبال تتخذ هيئة السيول، التي تتدفق إلى الوديان، حاملة معها الصخور، وفي بعض الأحيان تنقل كتلاً ضخمة منها؛ كما تجرف كل ما تجده في طريقها؛ لذلك، فإن مسارات هذه السيول في الوديان تخلو من الحياة النباتية، وفي نهاية الأودية، حيث يزيد اتساع الوادي وتقل درجة انحداره، فإذا وصلت مياه السيل المنافعة، فقدت قوتها، فلا تنتزع وتجرف النباتات النامية في نهايات الأودية؛ بل إن جزءًا من المياه يركد، ويبقى في التربة، فتتوفر مياه تكفي لأن تنمو عليها النباتات لعدة سنوات قادمة.

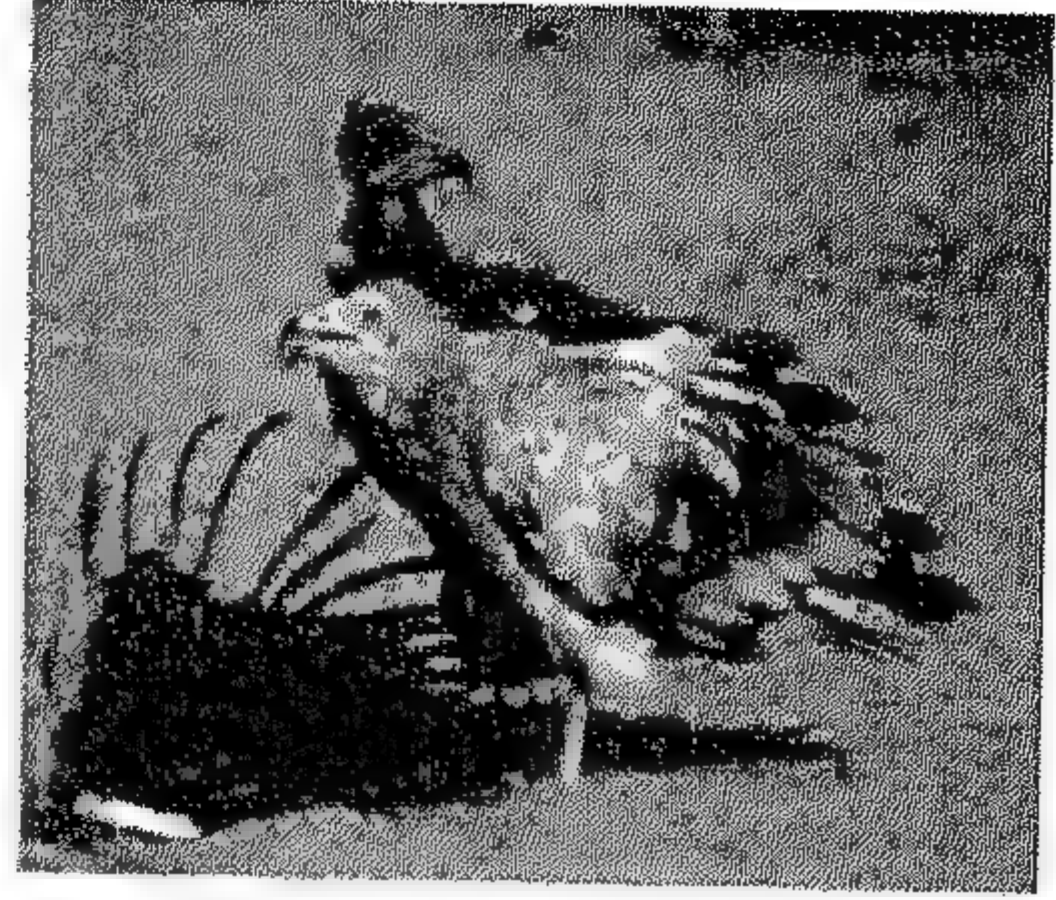
وأبرز ما يمثل الحياة النباتية في المنطقة الجبلية من الصحراء الشرقية، المورينجا *Moringa peregrina* (شكل ٥. ٤)؛ والأصف، أو الكبر البري، وهو نبات يسترعي الانتباه على وجه خاص، إذ ينمو على الجـرـوف الصخرية، في هيئة تجمعات زاهية الخضرة، تتناثر بينها زهور بيضاء كبيرة؛

والعجيب من أمر هذه الزهور، أنها تنمو في المساء، ولا تلبث أن تذبل بسرعة مع ارتفاع شمس اليوم؛ بل إننا وعلى ذلك، فإن الفرصة الوحيدة المتاحة لرؤية هذه الأزهار تكون في الصباح الباكر. ومن الأشجار الشائعة في الوديان،؛طنسلا أما شجيرات السواك *Salvadora persica* فهي نادرة الوجود بالنواحي الجبلية بالرغم من أنها نموذج نمطي شائع؛ نايڊولاب وقد أخذت اسمها من استخدام أغصانها اللينة وجذورها على نطاق واسع كأداة لتنظيف الأسنان. ومن الأشجار التي يجود نموها في هذه البيئة الأثل وشجرة (هجليج أو إجليج) وثمارها عبارة عن توت قرمزي صغير الحجم عصيري مقبول كطعام بنكهته الحريفة اللطيفة. ومن الطيور اللصيقة بالمنطقة الجبلية، الرخمة المصرية، أو (أنوق)، وتعرف أيضاً باسم (دجاجة الفرعون) وطائر (حجل الصخر). أما الوديان، فهي ملتقى أنواع عديدة من الطيور المهاجرة، تتخذها محطة للراحة، ولالتقاط الغذاء.

وتضم قائمة زواحف الجبال العظاءات (السحالي) قاطنة الصخور، مثل (البرص أبو كف)؛ و(حردون البحر الأحمر)؛ و(الأزرد الجبلي الرفيع). وعند نهايات الوديان، تنتشر الحية المقرنة ذات الصيت السيئ الذي لا تستحقه، فهي مجرد ثعبان فائر الهمة يضطر للعض كإجراء دفاعي وعضته غير سامة. ومن الحيوانات المتميزة التي تعيش في جبال الصحراء الشرقية، النيس؛ يربلا ويعد ملك الجبال حقاً، وهو أيضاً معرض لخطر الانقراض. إنه لا يبارح أعالي الجبال إلا مرة واحدة باليوم ليشرب من مياه الوديان. أما ثعلب الرمال، فهو - مع (الكراكال)، أو (عناق الأرض) من الحيوانات اللاحمة، التي يشيع وجودها في الوديان. ويتعرض الكراكال، مع حيوانات السنور الكبيرة لضغوط بيئية قاسية.



شجرة المورينجا



الرخمة المصرية، *Neophron percnopterus*

الرخمة المصرية *Neophron percnopterus* يتخذ صغارها لوناً فاتحاً وتقل نرجة الفتاة مع التكم لي السن وهي لا تميل كثيراً للتجمع مثل غيرها من النسور ولا يكاد تصدر أصواتاً ومثل كل الطيور المترمة تمتلك القدرة على رمذ الجيف من مسافات كبيرة ونتيجة لصغر حجم هذا الطائر يحتل موقعاً متدياً في ترتيب السيادة بين الطيور

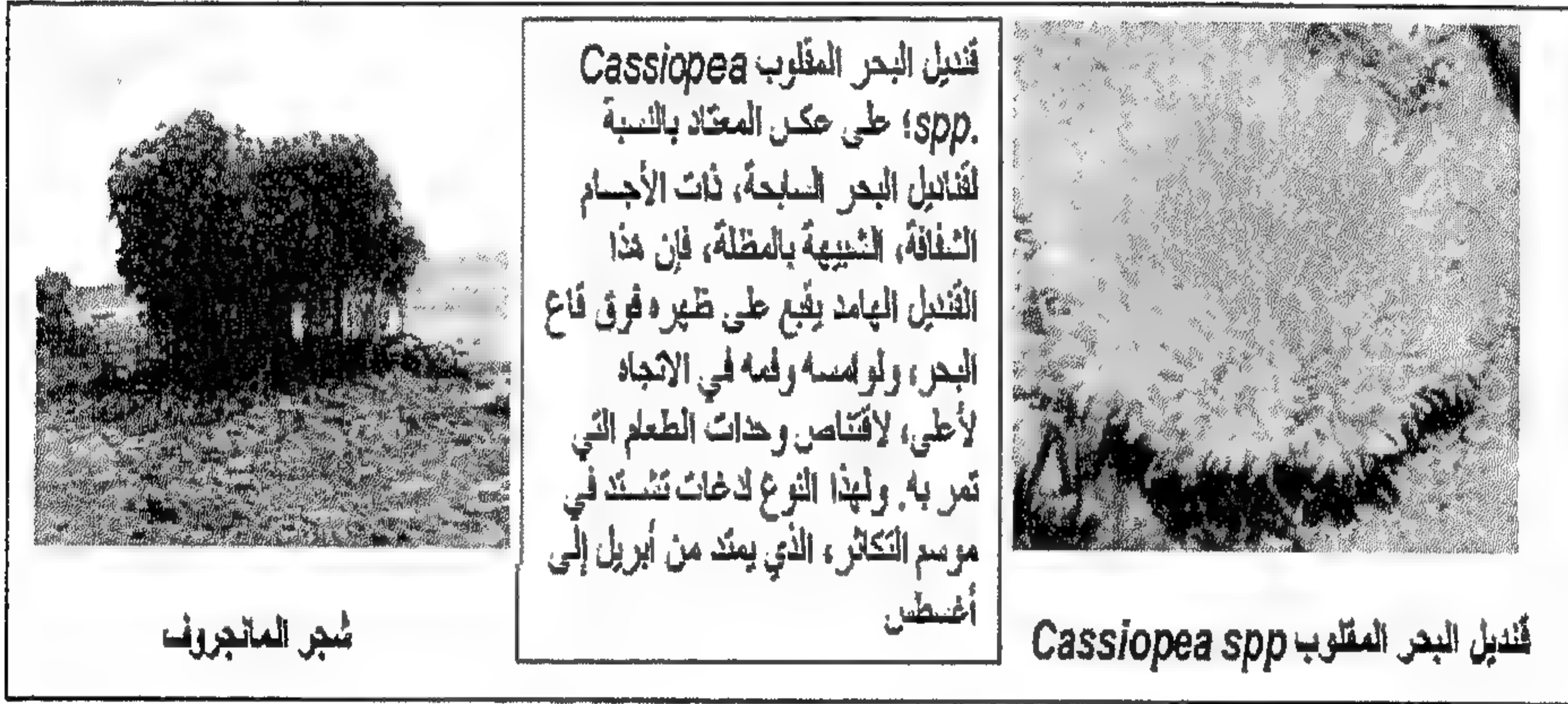
شكل ٥. ٤. الرخمة المصرية وشجرة المورينجا

(المصدر: <http://www.biomaegypt.org/biodiversity>)

٣- الموائل الطبيعية في ساحل البحر الأحمر

تتوزع مواقع نمو أشجار المنجروف في الأرض الرخوة (شكل ٥. ٥)، على امتداد ساحل البحر الأحمر، ويتزايد عدد هذه المواقع واتساعها، كما تتزايد أطوال هذه الأشجار كلما اتجهنا جنوباً. وتبدأ أول مواقع تواجد المنجروف في الشمال عند الكيلو ٢٦ شمال الغردقة ناحية (الجونة)؛ أما أكبر قواعد المنجروف اتساعاً فهي المنطقة بين شلاتين وحلايب حيث تمتد غابات المنجروف بلا انقطاع لعدة كيلومترات موازية لخط الساحل، وينمو المنجروف كشجيرات أو أشجار صغيرة يتراوح طولها بين متر واحد وثلاثة أمتار، وهي مهتأة بشكل فريد لتنمو في ظروف بيئية قاسية فتتحمل الملوحة وشح؛ ويجسداً إن أشجار المنجروف مكون حيوي لا غنى عنه في المنظومة البيئية الساحلية، فهي المأوى، لعدد من أنواع الأسماك والقشريات البحرية ذات الأهمية الاقتصادية. ومن الطيور التي تعيش مرتبطة بالبيئة الطبيعية لأشجار الشورى (البشون المخطط) و(أبو ملعقة) و(بشون الصخر) أو (سارة)، كما يعيش أفراد من (عقاب البحر) بين تلك الأشجار، وإن كان هذا الطائر، في أغلب الأحيان، يبني

أعشاشه على الأرض. ولا توجد أنواع أخرى من نباتات المستنقعات المالحة لها نفس درجة انتشار الشورى، وذلك على طول ساحل البحر الأحمر وخليج سيوسدا ويوجد أهم هذه المستنقعات في مناطق (العين السخنة)، ودلتا وادي الجمال ووادي الديب. وتتواجد بالمنطقة حيوانات مثل (الأرنب ذو القباع) *Lepus capensis*؛ والجربوع المصري *Gerbillus gerbillus* بالإضافة إلى نوع من الغزلان هو (الغزال المصري) *Gazelle dorcas*؛ ومن الزواحف، يشيع وجود (البرص القفاز) في أجسام أشجار الأثل الساحلية الكثيفة. وتشمل قائمة الكائنات البحرية التي اعتادت هذا النمط من الحياة، أنواعًا من القشريات (جمبريات وسرطانات بحرية) ولاقاريات بحرية أخرى مثل (الأطومات) التي تعد أفضل نموذج للتوافق مع هذه البيئة مع أن أنواعها تتفاوت في القدرة على تحمل درجات من الحرارة والجفاف.



شكل ٥. ٥. قنديل البحر المقلوب وشجرة المانجروف

(المصدر: <http://www.biomapegypt.org/biodiversity>)

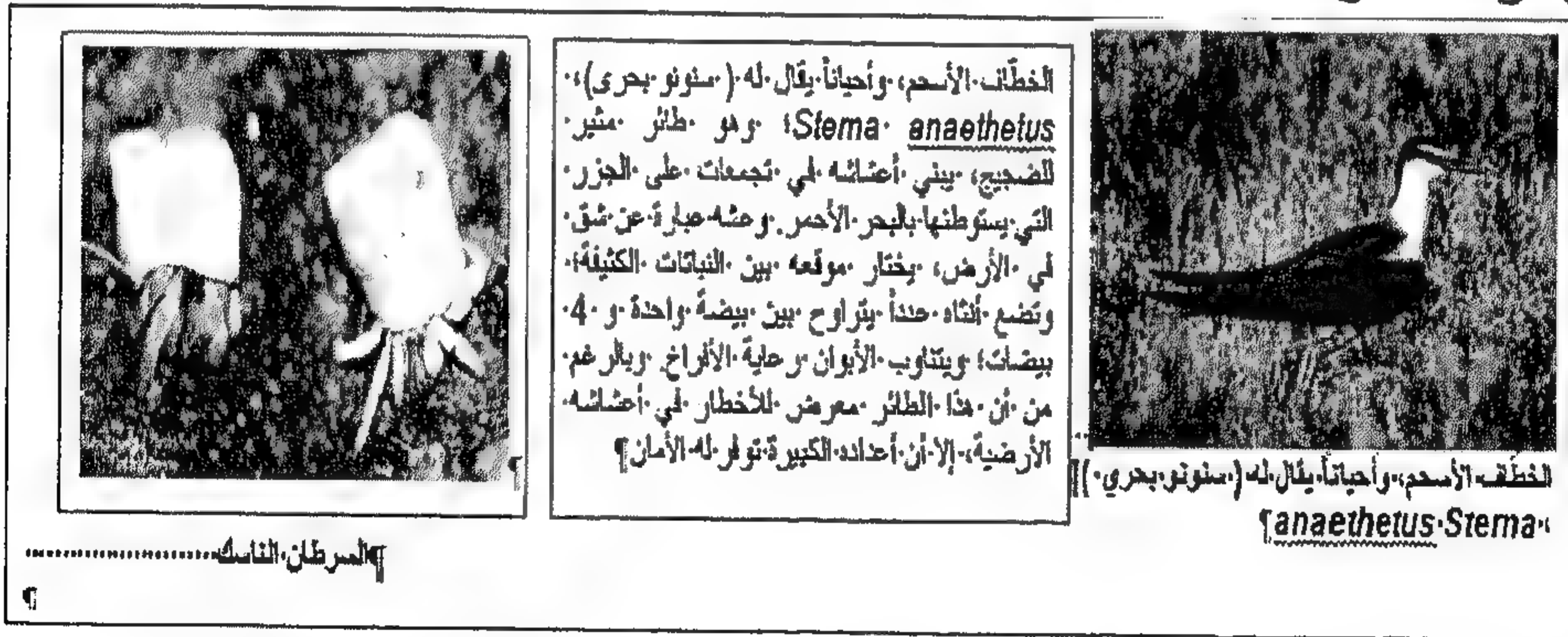
٤ - الموائل الطبيعية في جزر البحر الأحمر

تكثر الجزر في مياه البحر الأحمر المصرية وكلها غير مأهولة مما يجعلها ملاذًا للسلاحف البحرية في مواسم وضع البيض وكذلك لعدد من أنواع الطيور البحرية؛ فيربلاو غير أنها تتسم بالجمال والوداعة، ويعمها الهدوء الذي لا يقطعه إلا صيحات الطيور وهدير البحر وبصفة عامة فإن الحياة النباتية

بالجزر قليلة ومتفرقة وتتكون - بشكل أساسي - من عدد قليل من أنواع النباتات؛ فيحلمدا فينتشر المنجروف على بعض هذه الجزر، وهو الموئل الطبيعي لعدد من الطيور، تبني عليه أعشاشها، ولمجموعة متنوعة من الحيوانات القشرية.

ويعد (السرطان الناسك الأرضي، شكل ٥. ٦.) من بين أكثر المخلوقات الباعثة على البهجة عند خط الشاطئ، وهو قادر على احتمال الحياة خارج الماء لمدد متفاوتة، مستعيناً بحجراته الخيشومية. إن هذه السرطانات الناسكة تقضي نهارها في الجحور، أو في استراحات بين النباتات؛ فيأطاشلا وفي أثناء الليل، تساعد في الحفاظ على الحالة الطبيعية التي تـرطف عليها الشواطئ، فتخلصها من أي نفايات عضوية، فلا يأتي الصباح إلا وقد استعادت نصوعها. ومن الزواحف التي شوهدت في الجزر الكبيرة، نوعان من السحالي، هما (البرص المنزلي)، و(السقنقر المنقط الصغير)، بالإضافة إلى ثعبان رمال الصحراء، واسمه المحلي (هرسين). وتجد سلاحف الماء، وبخاصة النوع المعروف باسم (ماـفقعا)، والسلاحفاة (الخضراء)، في شواطئ بعض جزر البحر الأحمر، مواقع مناسبة لوضع البيض.

أما الطيور البحرية، فثمة ١٦ نوعاً منها تستوطن جزر البحر الأحمر منها (الأطيش) و(النورس أبيض العينين) أو (نورس عجمة) وموطنه الأصلي البحر الأحمر.

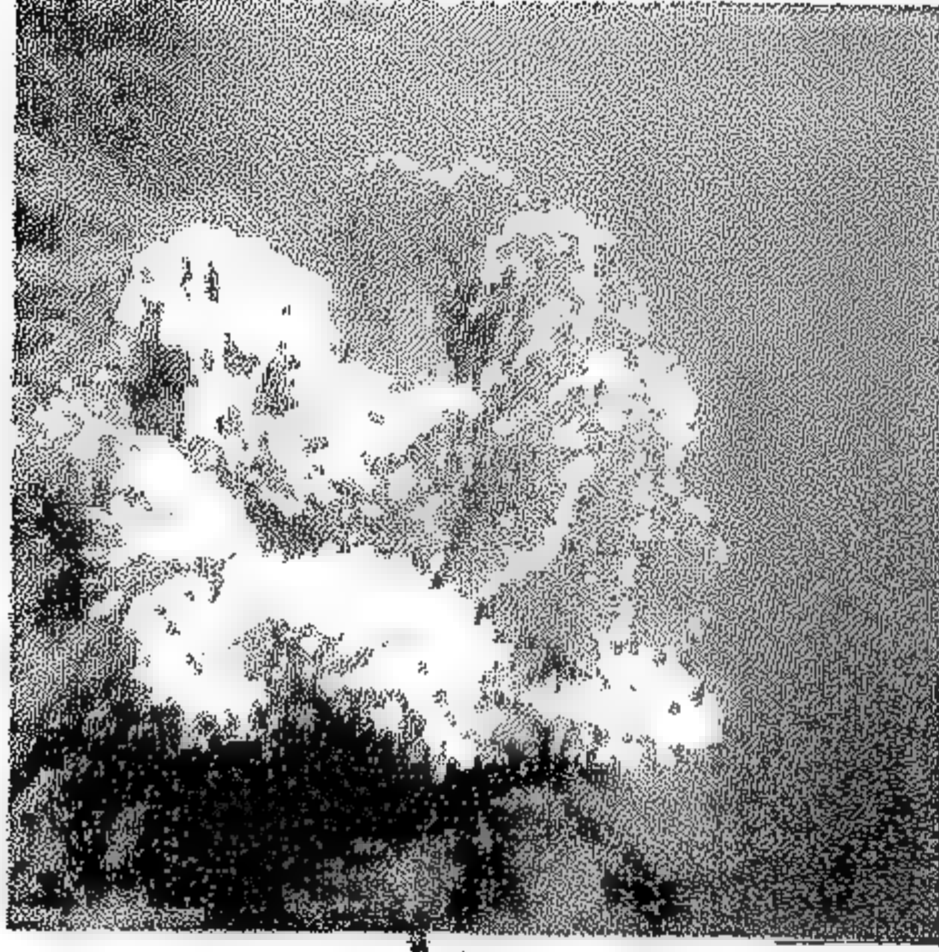


شكل ٥. ٦. الخطاف الأسحم والسرطان الناسك

(المصدر: <http://www.biomaegypt.org/biodiversity>)

٥ - الموائل البحرية الطبيعية بالبحر الأحمر

تحتل الشعاب المرجانية أعلى مكانة بين كل الموائل البحرية؛ ويوفر البحر الأحمر ظروفًا بيئية مثالية لتكوين الشعاب الصلدة، التي يوجد منها في هذا البحر شبه المغلق أكثر من مائتي نوع. إن ضخالة المياه تسمح بنفاذ كمية من الطاقة الضوئية كافية لإتمام عمليات ترسيب الكالسيوم وعمليات التمثيل الضوئي في الطحالب التي يعتمد عليها بعض أنواع المرجان في التغذية. ففي هذه المياه الضحلة جيدة الإضاءة تجود أحوال أنواع الشعاب اللينة المتشعبة؛ أما الشعاب المتكتلة، فيناسبها الماء العميق، إذ أنها قادرة على تحمل الرواسب العالقة بالماء التي تحول دون نفاذ جانب من الضوء، وتؤدي إلى انسداد فتحات الغرف الكلسية التي يعيش بداخلها أفراد حيوان المرجان. وينمو مرتبطًا بالشعاب نوعان من الطحالب، الأول تربطه بالشعاب حية علاقة تكافلية، وينتج جانبًا من احتياجات أفراد المرجان الغذائية، أما النوع الآخر من الطحالب والذي ينمو على أسطح الشعاب فهو طعام الكائنات آكلة الأعشاب من أسماك وغيرها. هذه الشعاب هي الموئل الطبيعي لكثير من النباتات والحيوانات إذ تكون المجال المناسب الذي تستطيع هذه المخلوقات أن تعيش به وتأكل وإليه تلجأ هربًا من أعدائها المفترسين. ففي خليج العقبة، يتخذ ٤٩ نوعًا من اللاقاريات البحرية الحشائش البحرية موطنًا لها؛ وتمثل الرخويات الجانب الأعظم من هذه اللاقاريات، إذ تبلغ نسبتها ٧٠%، كما ينفرد هذا الموئل الطبيعي بأن ٩% من الأنواع التي تعيش فيه لا توجد في أي موئل طبيعي آخر. ولا غرابة في ذلك، فهذه الحشائش البحرية مورد هام للطعام وهي المأوى والحمى لصغار أنواع مختلفة من الأسماك - الثعابين ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة؛ كما أنها مصدر الطعام الوحيد للسلحفاة البحرية الخضراء وللحيوان البحري المعروف باسم (عروس البحر، شكل ٥. ٧٠) الذي لا يأكل سوى نوعا وحيدًا من هذه الحشائش هو (هالوديول يونينيرفيس) فينتزعه بطرفيه المجذافيين، ويحتفظ به في أكوام يستهلكها على دفعات.



الشعاب المرجانية

عروس البحر هو حيوان بحري وديع، أمن الحالب، بضحي حبلته بكاملها في الماء، مثل الحبلان والدلافين، وإن كان يختلف عنهما في ارتباطه بالمياه الضحلة، وينمو ليندري طوله 3 أمتار، ويزيد وزنه على 400 كبلوجرام. وتوجد عروس البحر حيث نجد الموائل المناسب في البحر الأحمر؛ غير أنها نكثي في مقدمة الكائنات المعرضة لخطر الانقراض، وقد أصبحت نادرة الوجود. وهي عشية خالصة، ولا يتعدى طعمها نوعاً واحداً من حسائش البحر



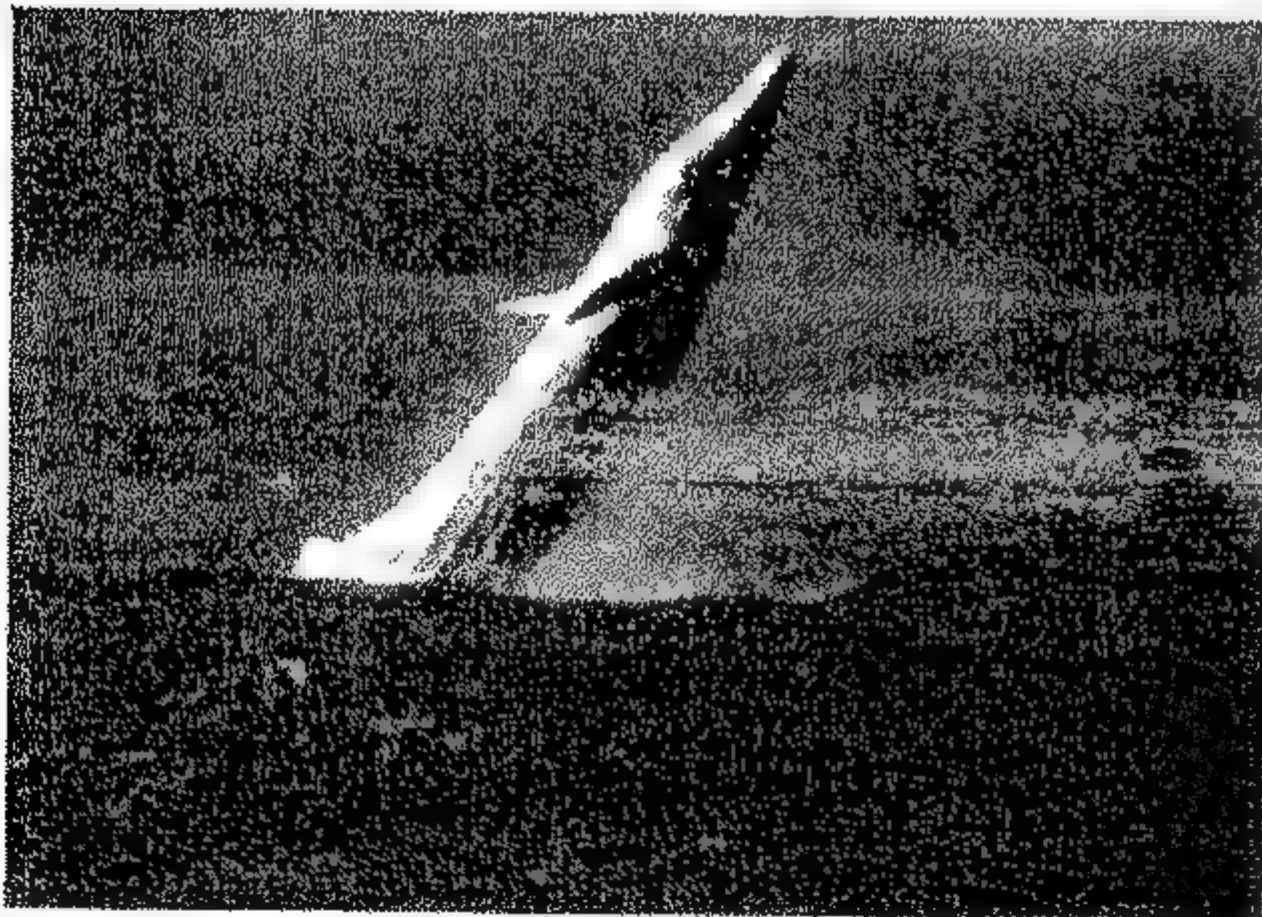
عروس البحر *Dugong dugon*

شكل ٥. ٧. عروس البحر والشعاب المرجانية

(المصدر: <http://www.biomapegypt.org/biodiversity>)

المياه العميقة :

كما أسلفنا، تتوزع الشعاب المرجانية ومهاد الحشائش البحرية في المياه الضحلة من البحر الأحمر؛ أما المياه العميقة، فإنها الموطن لمجموعة شديدة التنوع من الأسماك التي تتغذى على الهائمات البحرية أو اللافقاريات، أو غيرهما. ومن أضخم وأشهر هذه الأسماك، أنواع عديدة من الأقراس. أما القياطس فهي قليلة في المياه المصرية من هذا البحر، وتشتمل على (دولفين ريسو، شكل ٥. ٨)، *Grampus griseus* و(حوت برايد، شكل ٥. ٨)، *Balaenoptera edeni*.



حوت برايد



دولفين ريسو

شكل ٥. ٨. دولفين ريسو وحوت برايد

(المصدر: <http://www.biomapegypt.org/biodiversity>)

٦- الموائل الطبيعية في جبال ووديان جنوب سيناء

تشغل الجبال ذات المنظر الرائع ووديانها في جنوب سيناء ثلث مساحة شبه الجزيرة تقريبًا؛ فيها محمية جبل سانت كاترين، وفيها أعلى قمم جبلية بمصر، وأعلاها - إطلاقًا - جبل كاترين، ويبلغ ارتفاعه ٢,٦٤١ مترًا. ويتخلل سلسلة الجبال أودية، تمتد لتنتهي في خليج العقبة، جهة الشرق أو غربًا في خليج السويس. وبالرغم من أن متوسط معدل الهطول بالمنطقة لا يتعدى ٦٢ مم في السنة، إلا أنه يقفز ليتجاوز ٣٠٠ مم على قمم الجبال العالية التي تسقط عليها الأمطار بهيئة جولثا وهي الموقع الوحيد بمصر الذي تنزل فيه الثلوج شتاءً، حيث تنخفض درجة الحرارة حتى - ١٠ درجات مئوية.

يشتمل الموئل على أكثر من نصف إجمالي عدد الأنواع النباتية مصرية النشأة (شكل ٥. ٩٠)، من بينها النوع المعرض لخطر الانقراض المعروف باسم (الورد البري) أو (وردة سيناء)؛ ومن النباتات النادرة الموجودة بالمنطقة وإن كان غير محلي النشأة، التوت الشوكي وقد ورد ذكره في الإنجيل. ومن طيور المنطقة، العصفور الوردي السيناوي الذي قد يوحي اسمه بأنه أصيل في سيناء، غير أن منطقة انتشاره الأساسية في وسط وإيسا أما طائر الشحرة أو السوادية، فلا يوجد بمصر إلا في هذه المنطقة، فقط. ومن الطيور التي تزداد ندرتها بمناطق انتشارها المعروفة في العالم، النسر أبو ذقن أو (كاسر العظام). ومن الثعابين ذات النشأة الأصلية في سيناء، (أبو مريرة)، وهو ثعبان مخطط؛ دلجا بالإضافة إلى ثعبان هوجستروول والثعبان المعروف باسم (حفار سيناء) وهو شديد السمية، حتى أنه يعد أخطر ثعبان في المنطقة، كما أنه غير معروف في مصر، خارج نطاق جنوب سيناء. ومن قوارض جنوب سيناء الفأرة النوامة أو الزغبة وهو حيوان قارض بين السنجاب والفأر، وعضو بارز في المجموعة الحيوانية بالمنطقة ويطلق عليه - أحيانًا - صفة (قاطع الطريق).



فأرة الثؤامة



كاسر النظام



الورد البري



حقل سيناء

العصفور الوردي السيناوي
لأنني هذا العصفور ألوان متواضعة لا
تخرج عن الرمادي للمثل للون للبني
لما للذكر، فلوانه زاهية غير أنها لا
تحول دون تخفيه فوق المنحدرات
الجبلية، حيث يعيش، ويترك الجفان
في المنظر الغري، للميز للطيور لافته
الحبوب. وأعجب ما في هذا الطائر، هو
وجوده في تلك المنطقة، فالمسوق أن
موطنه الأصلي آسيا الوسطى

شكل ٥. ٩. بعض أنواع الكائنات الحية المنتشرة في جبال ووديان جنوب
سيناء

(المصدر: <http://www.biomapegypt.org/biodiversity>)

المراجع

أ. العربية

- محمد إبراهيم محمد إبراهيم (٢٠٠٦). التنوع البيولوجي وحماية الطبيعة في مصر. يوم البيئة العالمي. المنتدى البيئي.

ب. الأجنبية

<http://www.biomapegypt.org/biodiversity/Ar/index.html>

الفصل السادس

المحميات الطبيعية في مصر

Natural protectorates in Egypt

٦. ١. تاريخ حماية الطبيعة

في عام ٢٥٢ ق.م أقر إمبراطور الهند (أسوكا) قانوناً لحماية الحيوانات والأسماك وتعد هذه المعلومة أقدم معلومة مؤلفة حول علم يهدف إلى حماية الطبيعة وإيجاد المناطق المحمية ولكن حتى قبل هذا التاريخ كانت المناطق المحمية تقام لأسباب دينية أو لإتاحة الظروف للتكاثر الحيواني لأغراض الصيد. في العام ١٠٨٤م أمر الملك وليم الأول الإنجليزي بإعداد مسح شامل للأراضي والغابات ومناطق السمك والمناطق الزراعية ومحميات الصيد والمصادر المنتجة للمملكة لوضع خطط مناسبة للتنمية والإدارة.

٦. ٢. مفهوم المحميات الطبيعية

المحميات الطبيعية هي مناطق طبيعية ذات حدود معينة تتمتع بالحماية القانونية والشرعية للمحافظة على تنوعها الحيوي، الحيواني والنباتي من الاستغلال الجائر أو التغيرات الطبيعية المهلكة. أو هي أي منطقة جغرافية محددة المساحة تكون عادة تحت إشراف هيئة معينة وتتميز هذه المناطق بأنها قد تحتوي على نباتات أو حيوانات مهددة بالانقراض أو خصائص طوبوغرافية أو جيولوجية فريدة مما يستلزم حمايتها من التعديات الإنسانية والتلوث بشتى الصور.

و يمكن القول أن حماية الطبيعة ترتكز على أربعة أركان رئيسية:

١- الركن الأخلاقي

٢- الركن العلمي

٣- الركن الاقتصادي

٤- الركن الجمالي

١- الركن الأخلاقي

قديمًا كان الإنسان يحاول بشتى الطرق أن يحمي نفسه من الطبيعة وقسوتها بينما اليوم يحاول الإنسان أن يحمي الطبيعة من نفسه واعتدائه عليها بصفة مستمرة. فقد وصل إيذاء الإنسان للطبيعة إلى الإبادة الكاملة مثل إبادة مساحات شاسعة من الغابات والجور على الأراضي المنزرعة بالمحاصيل لتحويلها إلى غابات من الأسمنت. فالإنسان قد يؤدي بجهله إلى القضاء على الطبيعة إذا لم يعمل على المحافظة عليها وتتميتها بصفة مستمرة.

٢- الركن العلمي

إن التقدم الذي وصل إليه الإنسان الآن أتى بفعل القوانين والنظريات المختلفة التي استمدها في الأساس من الطبيعة من حوله. فاستطاع أن يتقدم في علم تطور المخلوقات من خلال الملاحظة اللصيقة للحيوانات والنباتات وعلم التشريح من خلال الاعتماد على حيوانات التجارب وتفهم علم الصيدلة معتمدا على دراسة النباتات الطبية والعطرية وتأثيراتها. فمن خلال تفهم الإنسان لعناصر وأسس الكون الذي يحيط به ومجموعة التأثيرات البيئية المختلفة استطاع أن يضع حلولاً علمية لمشاكل حياتية كثيرة في شتى المجالات.

٣- الركن الاقتصادي

قديمًا لم يكن اختفاء الكائنات الحية (أشجار وحيوانات...) من الطبيعة سواء بقطع النباتات أو اصطياد الحيوانات ذا تأثير سلبي على الإنسان لقلة عدد البشرية وازدخار الطبيعة بما تملكه من مقومات ، أما اليوم فيمثل هذا النهج تأثيراً سلبياً كبيراً سواء من الناحية الاقتصادية أو حتى الصحية على الإنسان. فالتقدم التكنولوجي وبالتالي الاقتصادي أدى إلى زيادة مقدرات الطبيعة والتي قد تؤدي إلى فائدة مؤقتة على المدى القريب ولكنها ستؤدي إلى ضرر بالغ على المدى البعيد. مثال ذلك فإن التغول على الرقعة الزراعية في العالم أجمع مع زيادة التلوث نتيجة التكنولوجي (مصانع، سيارات، فريون...) أدى إلى ظهور ثقب الأوزون والذي له تأثير ضار كبير على الإنسان و التي لها تأثير على الناحية الاقتصادية بطريقة غير مباشرة.

٤- الركن الجمالي

تغنى الإنسان قديما ومازال بجمال الطبيعة التي تحرك داخله الإحساس وتؤثر على شعره وأدبه ورسمه وحتى كينونته. فدائما ما ينحاز الإنسان بفطرته إلى الجمال الطبيعي من أشجار وزهور وكل عناصر الطبيعة مقارنة بما هو صناعي. فالإنسان بطبعه يعشق الطبيعة ويهرول إلى أى مكان يتسم بالخضرة والجمال الطبيعي. فعلى سبيل المثال إذا خير الإنسان بين منزلين بنفس السعر ولكن أحدهما يملك حديقة والآخر يفتقر إليها فسيذهب الإنسان بفطرته إلى المسكن ذي الحديقة لحبه الغريزي للطبيعة. فالإنسان بحاجة إلى التمتع بهذا الجمال في كل مكان سواء في بيته أو في مكان عمله أو في البيئة التي يعيش فيها حياته اليومية.

٦. ٣. أسباب إنشاء المحميات الطبيعية

يرجع الهدف الرئيسى من إنشاء المحميات الطبيعية إلى عدد من العوامل:

- أ- المحافظة على العمليات البيئية الأساسية: حيث تساهم المحميات الطبيعية في الاستقرار البيئي وتحد من الفيضانات والجفاف وتحمي التربة وتحافظ على الطاقة الإنتاجية للأنظمة البيئية وتؤمن استمرارية المياه والغطاء النباتي والوجود الحيواني.
 - ب- السياحة البيئية ecotourism والدراسة والتعليم.
 - ج- المحافظة على التنوع الحيوي الذي تعتمد عليه منظومات الإنتاج النباتي والحيواني والعمل على استمراريتها.
 - د- العمل على إكثار بعض الأنواع التي يمكن أن تنقرض لأهميتها للإنسان حيث أن بعض الأنواع أكثر فائدة من الأخرى. للإنسان.
- وقد تضم هذه الأنواع ما يأتى:

- ١ - أنواع الحيوانات القابلة للتدجين (للاستئناس).
- ٢ - أنواع الحيوانات البرية التي لها صلة قرابة مع الحيوانات المستأنسة.

٣- أنواع النباتات البرية التي لها علاقة بالمحاصيل الغذائية؟
ناسنلا

٤ - الأنواع الحيوانية المفيدة للأبحاث كنماذج لدراسة الإنسان مثلاً.

٥ - الأنواع التي يستغلها الإنسان للحصول على الأصباغ والأدوية.

٦ - الأنواع البرية المنتجة للأغذية.

٧ - الأنواع التي تتحمل الظروف البيئية القاسية كالملوحة أو الحرارة أو الجفاف.

٨ - الأنواع التي لها قدرة كبيرة على تحسين البيئة المحيطة.

٩ - الأنواع التي تستخدم للتخلص من الآفات.

فعلى الرغم من أن الإنسان قد يعتبر بعض الأنواع غير مفيدة في الوقت الحاضر إلا إنه قد تبرز أهميتها في المستقبل مما يوجب حمايتها في الوقت الحاضر مع إعطاء الأولوية للأنواع المهددة وبالتالي يكون تأسيس مناطق محمية لهذه الأنواع هو جزء من الحل.

متى تكون المنطقة مؤهلة لكي تصبح محمية طبيعية ؟

هناك عدد من الشروط والمواصفات التي تجعل المنطقة مؤهلة لأن تكون منطقة محمية تشمل:

١. وجود نظام بيئي متميز في المنطقة (مجموعات حيوانية مستوطنة في الغابات).

٢. وجود نوع أو أكثر من الكائنات الحية معرض للإنقراض.

٣. وجود تنوع مميز لأنماط الأحياء والرغبة في الحفاظ عليها وتنميتها.

٤. وجود عوامل جيوفيزيائية خاصة كالينابيع أو مناطق جيولوجية فريدة.

٥. عند الرغبة في حماية العوامل الهيدرولوجية للمنطقة (التربة، الماء والطقس المحلي).

٦. وجود مناطق ذات طبيعية جمالية تصلح للسياحة البيئية (بحيرات، شواطئ، مناطق جبلية، حياة برية).

٧. وجود مواقع ذات أهمية خاصة للبحوث العلمية طويلة الأمد.
٨. وجود مواقع أثرية مميزة.

٦. ٤. أنواع المحميات الطبيعية

أقر الاتحاد العالمي لصون الطبيعة عام (١٩٦٩) عشرة أنواع من المحميات الطبيعية بناء على أهداف الحماية التي أنشئت من أجلها وهي :

- ١- المحميات الطبيعية والعلمية.
- ٢- المتنزهات القومية.
- ٣- محميات المعالم الطبيعية.
- ٤- محميات الحياة البرية وإدارة الموارد الطبيعية.
- ٥- محميات المناظر الطبيعية الأرضية والساحلية.
- ٦- محميات الموارد الطبيعية.
- ٧- المحميات الإنسانية الطبيعية.
- ٨- المحميات الطبيعية للاستخدامات المتداخلة والمتعددة.
- ٩- محميات المحيط الحيوي.
- ١٠- مواقع التراث الطبيعي العالمي.

٦. ٥. كيفية إدارة المناطق المحمية

تتبع الخطوات التالية عند وضع خطة إدارة المحمية:

- أ - وصف المكان والأحياء الموجودة: ويشمل هذا الوصف جيولوجية المنطقة والطقس والطبوغرافية والتربة والنباتات والتوزيع الحيواني بشكل دقيق دون تدخل أو تحليل.
- ب - تقييم الأهمية: وذلك بتحليل المعطيات حيث يتم تقييم الموقع وإبراز أهميته من خلال الوصف السابق.
- ج - وضع الأهداف والخيارات للإدارة: حيث توضع مجموعة من الأهداف والنشاطات لتحقيق الهدف من حماية هذا الموقع.

- د - الخطوط العريضة للوسائل المتبعة: ويقصد به تحديد الوسائل المختلفة لتحقيق النشاطات والأهداف المحددة لهذا الموقع.
- هـ - تحديد المشاريع : توضع مجموعة من المشاريع المختلفة بشكل مفصل مع وضع موازنة كاملة لكل مشروع على حدة.
- و - خطة العمل : تشتمل على وضع جدول زمني يحدد المسئول عن تنفيذ البرامج للموضوعات وكيفية تنفيذها و ميعاد تنفيذها.

٦. ٦. الأهمية الاقتصادية من إنشاء المحميات الطبيعية

أولاً: تطوير السياحة البيئية من خلال استقطاب أكبر عدد من السياح لتنوعها الأحيائي وجمال بيئتها مما سينعكس إيجاباً على ميزانية لدولة.

ثانياً: تعتبر المحميات الطبيعية مخزوناً استراتيجياً للدولة للأنواع النادرة والمهددة بالانقراض نتيجة المحافظة عليها مما ستوفر عائد للدولة قد ينفق في استيراد هذه الأنواع.

ثالثاً: توفر فرص عمل ووظائف لعدد ليس بقليل من الناس.

رابعاً: إمكانية تصدير الحيوانات البرية (دون الإخلال بتوازن أعدادها مع المعطيات الطبيعية)

٦. ٧. الأهمية العلمية والاجتماعية من إنشاء المحميات الطبيعية

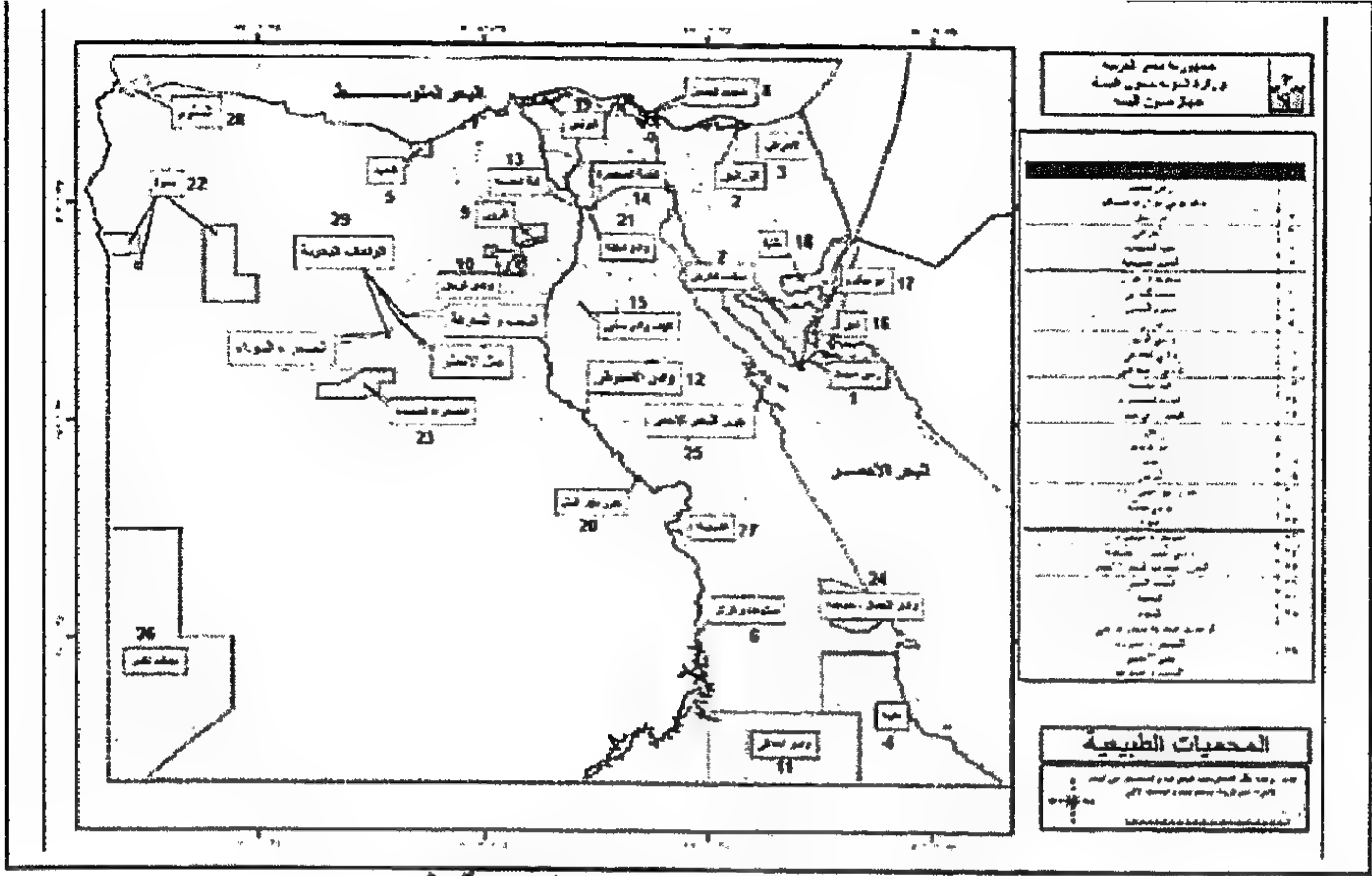
- ١- المحافظة على الأصول الوراثية
- ٢- مختبراً طبيعياً للدارسين والباحثين
- ٣- تساعد على منع مخاطر التصحر للتربة
- ٤- حماية البيئة من خلال حماية الأراضي الزراعية من زحف الرمال وتوفير المراعى البرية و توفير مصادر المياه والطاقة
- ٥- درء بعض الآثار المترتبة على التغير المناخي
- ٦- نشر التوعية البيئية وتعزيز التنمية المستدامة للأجيال القادمة

٦. ٨. المعوقات الرئيسية التي تواجه المحميات الطبيعية

١. غياب الوعي الجمعي بين المواطنين بأهمية المحميات.
٢. غياب التشريعات المطبقة على إنشاء المحمية الطبيعية في بعض الدول.
٣. ضعف القدرات الفنية والبشرية وقواعد معلومات التنوع الأحيائي بالمحميات الطبيعية.
٤. غياب التخطيط المنهج للحفاظ على التنوع الأحيائي بالمحمية .
٥. قلة البحوث المرتبطة بتطوير سبل إدارة المحميات الطبيعية.
٦. تداخل الاختصاصات بين مؤسسات الدولة المسؤولة عن المحميات الطبيعية .
٧. ضعف التمويل المتاح لتطوير المحمية.
٨. ضعف التطبيق الصارم للوائح والقوانين ذات العلاقة.

٦. ٩. المحميات الطبيعية في مصر

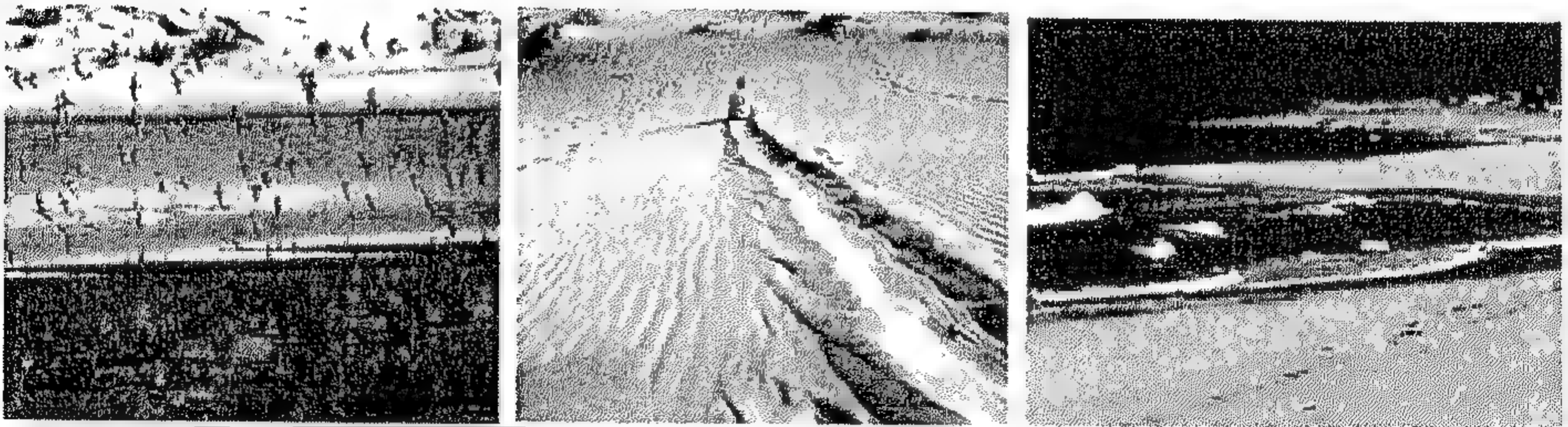
بدأت فكرة إنشاء المحميات الطبيعية في مصر بعد إصدار القانون رقم ١٠٢ لعام ١٩٨٣ في شأن المحميات الطبيعية ثم صدر قانون رقم ٤ لعام ١٩٩٤ في شأن حماية البيئة، وذلك ليكون سندًا للقانون الأول. وقد صدرت قرارات من رئيس الوزراء المصري في الفترة من ١٩٩٤ حتى ٢٠١٠ بإنشاء ٢٩ محمية طبيعية في مصر، والتي شغلت ١٠% من مساحة الجمهورية الإجمالية. وقد تم إعلان تسع وعشرين محمية طبيعية في مصر حتى عام ٢٠١٠ تمثل مختلف الأنظمة البيئية ومواطن الكائنات في مصر (شكل ٦. ١). وما زالت هناك مناطق أخرى ذات أهمية سيتم تحويلها إلى محميات في المستقبل. وقد خطط لزيادة عدد المحميات إلى أربعين محمية تمثل ١٧% من مساحة مصر بحلول عام ٢٠١٧. تضم شبكة المحميات الطبيعية التنوع البيولوجي والمناظر الطبيعية والتكوينات الجيولوجية وقد ساهمت هذه المحميات الطبيعية على زيادة السياحة البيئية والتي انعكست على زيادة الدخل القومي لمصر حتى بداية ٢٠١٠. وفيما يلي موقع ونبذة عن بعض المحميات الطبيعية في مصر.



شكل ٦. ١. المحميات الطبيعية في مصر

١- محمية العميد

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٦
- * مساحتها : ٧٠٠ كم^٢
- * نوعها : محمية صحارى ومحيط حيوى
- * المسافة من القاهرة : ٣٠٠ كم
- * الموقع : تقع على الساحل الشمالى الغربى لمصر على بعد ٨٣ كم غرب مدينة الاسكندرية
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى:
- الوصف: العديد من الكثبان الرملية ، المستنقعات والمسطحات الملحية ،
- السفوح الصخرية ، الوديان والمنخفضات ذات الاراضى
- الخصبة (شكل ٦. ٢).



شكل ٦. ٢. محمية العميد

النباتات المنتشرة: أنواع عديدة من النباتات (١٧٠ نوع) أهمها النباتات البرية الطبية مثل العنصل والشيخ ولسان الحمل والملتان والحميض والزعر ونباتات خشبية مثل: المتان ، العجرم ومصدر للزيوت والصابون مثل حنة الغول وغذاء للإنسان مثل البصل بالإضافة إلى الزراعات التقليدية الحيوانات المنتشرة : الثعالب، الأرانب البرية، الغزلان، الطيور، الزواحف وغيرها، إلى جانب أنواع عديدة من الحشرات والقواقع.

٢- بحيرة البرلس

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٩٨.
- * مساحتها : ٤٦٠ كم^٢.
- * نوعها : محمية أراضي راطبة.
- * المسافة من القاهرة : ٣٠٠ كم.
- * الموقع : تقع شرق فرع رشيد المتفرع من نهر النيل.
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف : ثانى أكبر البحيرات الطبيعية في مصر من حيث المساحة - بحيرة ضحلة واسعة تشتمل على ما يصل إلى ٥٠ جزيرة صغيرة متفرقة ويسود البحيرة عدد من البيئات أهمها المستنقعات الملحية والقصبية والسهول الرملية، وعلى سواحل البحيرة توجد الكثبان الرملية المرتفعة (شكل ٦. ٣).



شكل ٦. ٣. بحيرة البرلس

النباتات المنتشرة: ما يقرب من ١٣٥ نوعًا نباتيًا بريًا ومائيًا.
الحيوانات المنتشرة : الطيور المهاجرة.

٣- أشتوم الجميل

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٨
- * مساحتها : ١٨٠ كم^٢
- * نوعها : محمية أراضي رطبة ومعزل طبيعي للطيور
- * المسافة من القاهرة : ٢٠٠ كم
- * الموقع : تقع المحمية على مسافة ٧ كم غرب مدينة بورسعيد على الطريق الساحلى بين بورسعيد ودمياط .
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف: هي مساحة صغيرة تقع في الحافة الشرقية من الامتداد الرملى الذي يفصل بحيرة المنزلة عن البحر المتوسط ، وقد أعلنت المحمية لحماية السمكة الحبلى و الزريعة في المقام الأول واللتين تمران بالبحيرة (شكل ٦. ٤).



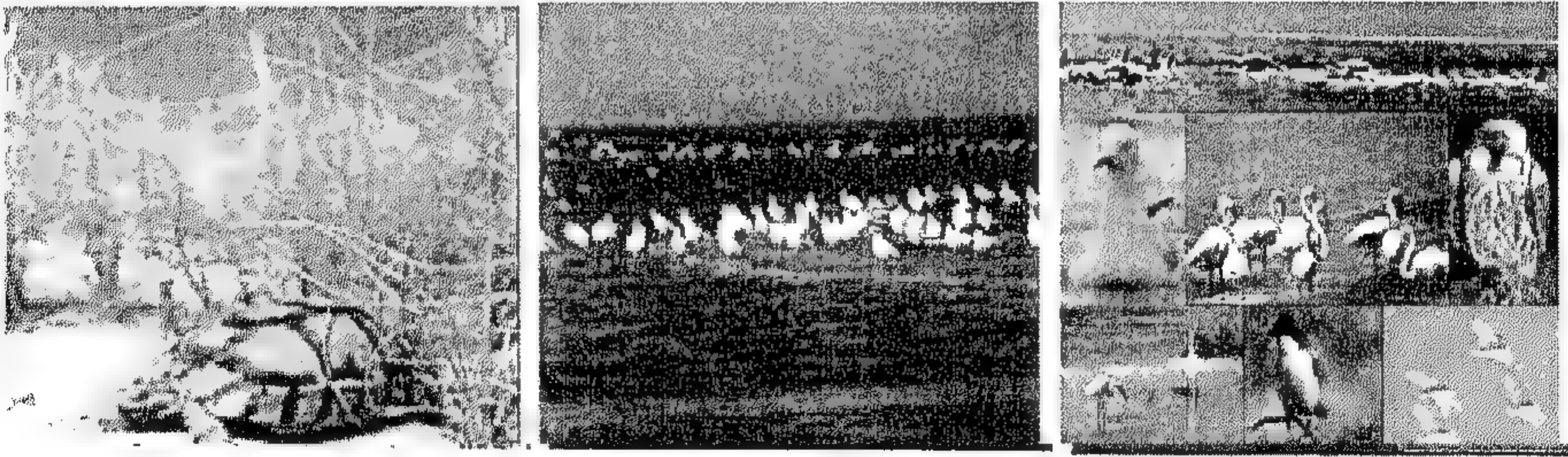
شكل ٦. ٤. محمية أشتوم الجميل

النباتات المنتشرة: بعض النخيل
الحيوانات (أسماك) المنتشرة: محطة رئيسية للطيور المهاجرة للتزود بالغذاء ولراحة أثناء رحلتها في موسمى " الخريف والربيع " ومن أهم الطيور التي تهاجر إلى المحمية: البط الحمر اوى، البلبول، الضارى، الكرون والطيور الخواضة ومن الأسماك:

البورى، الحنشان، الطوبار، الوقار، الدنيس، القوارض
والبلطى والسمة الحبلى (نوع من أسماك القرش).

٤- الزرائق

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٨
- * مساحتها: ٢٣٠ كم٢
- * نوعها: محمية أراضى راطبة ومعزل طبيعى للطيور
- * المسافة من القاهرة: ٣٠٠ كم
- * الموقع: تقع محمية الزرائق فى الجزء الشرقى من بحيرة البردويل على مسافة ٢٥ كم غرب مدينة العريش
- * أهم ما يميزها: تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف: تحتوى الزرائق على العديد من الأنظمة الإيكولوجية، منها:
البحيرة المالحة والحشائش البحرية الشاطئية والسبخات الملحية
والرمال والسبخات الطمئية والكثبان الرملية والجزر والسهل
الشاطئى كما أنها أحد المفاتيح الرئيسية لهجرة الطيور فى
العالم خلال فصلى " الخريف والربيع " من شرق أوروبا
وشمال غرب آسيا وروسيا وتركيا إلى وسط وجنوب شرق
أفريقيا ، كما تقيم بعض هذه الطيور فى المحمية بصفة دائمة
وتتكاثر فيها (شكل ٦. ٥).



شكل ٦. ٥. محمية الزرائق

النباتات المنتشرة: العديد من الأنواع النادرة الأخرى، مثل نباتات ألدابو وصيل والهيميرا والمزور و نبات الثمام وهو نبات نجلى

معمر والسبط الذي ينمو فوق الكثبان الرملية و شجيرات العادر المعمرة التي تنمو بغزارة على الكثبان الرملية المتحركة فتعمل على تثبيتها، تتميز هذه الشجيرات باحتوائها على نسب مرتفعة من الزيوت العطرية النفاذة والمركبات الأخرى التي تستخدم كمبيدات حشرية. كما تنتشر في مناطق الكثبان الرملية أنواع أخرى عديدة من أشهرها المتتان والحاد وأشجار الرتم. أما الرطريط فهو نبات يتحمل الملوحة ووجوده يدل على ارتفاع نسبة أملاح الكالسيوم، لذلك فهو كاشف جيد لنوع التربة وتركيبها الكيميائي. والغردق شجيرات معمرة واسعة الانتشار في الأراضي الملحية الجافة. كذلك يوجد الهالوك وهو نبات زهري كامل التطفل على غيره من النباتات وأوراقه مختزلة إلى حراشيف صفراء وبنية اللون ونبات الخريزة الذي ينتشر بغزارة في السبخات وهو نبات عصيري يخزن كميات كبيرة من الماء له قيمة غذائية عالية، لذلك فهو يصلح للإكثار كمحصول علف جيد في الأراضي التي لا تصلح لزراعة غيره من النباتات كما توجد أنواع أخرى من النباتات البحرية مثل حشائش البحر التي توجد بكثرة في البحيرة وتتغذى عليها أنواع من الأسماك.

الحيوانات المنتشرة: ثعلب الفنك وقط الرمال والسلحفاة المصرية والورل الصحراوي والترسة وأهم الطيور التي تم تسجيلها: البجع، البشاروش، البلشون، أبو قردان، اللقلق، مرزة الدجاج، الصقر، السمان، المرعة، العنز الأبيض، القنبرة المتوجة، المكاء، النكات، أبو الرؤوس السكندري، الحجالة.

٥- الأحراش

* تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٥

* مساحتها : ٨ كم ٢

* نوعها : محمية تنمية موارد

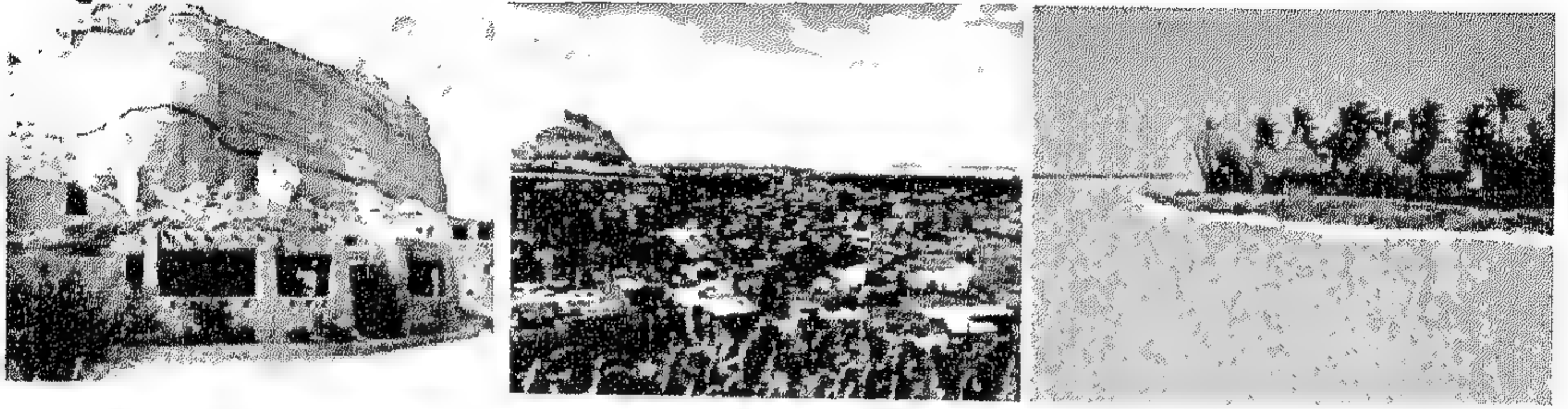
- * المسافة من القاهرة : ٣٧٠ كم
- * الموقع : تقع محمية الأحراش في الركن الشمالي الشرقى لمصر وعلى بوابة حدودها مع دولة فلسطين.
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف: هي مساحة من الكثبان الرملية على ساحل البحر المتوسط ، يصل ارتفاعها إلى ٦٠ متر ، تغطيها كثافة متوسطة من الأعشاب والحشائش والأشجار (شكل ٦.٦).
- النباتات المنتشرة: وتغطيها كثافة عالية من أشجار الأكاسيا وبعض أشجار الأثل والكافور والشجيرات والأعشاب والنباتات الرعوية والعلفية الأخرى مما يجعلها مورداً للمراعى والأخشاب.
- الحيوانات المنتشرة: عدد من الحيوانات والطيور والبرية



شكل ٦.٦. محمية الأحراش

- ٦- واحة سيوة
- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ٢٠٠٢
- * مساحتها : ٧,٨٠٠ كم٢
- * نوعها : محمية صحارى وتراث حضارى
- * المسافة من القاهرة : ٨٠٠ كم
- * الموقع : تقع بين الحدود الليبية ومنخفض القطارة شمال غرب مصر
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: هناك العديد من البحيرات وما يفوق الألف عين بسيوة ، لكن هذه المياه شديدة الملوحة ولا تدخل إلا في قليل من الزراعات (شكل ٦ .٧).



شكل ٦ .٧ . محمية واحة سيوة

النباتات المنتشرة: النخيل والزيتون وقليل من الخضراوات
الحيوانات المنتشرة: الريم (الغزال) وثعلب الفنك و الشيتا (أحد أكثر القطط البرية مهددة بالانقراض في العالم) ومن الطيور المنتشرة بالواحة اليمام.

٧- الصحراء البيضاء

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ٢٠٠٢
- * مساحتها : ٣,٠١٠ كم٢
- * نوعها : محمية صحارى ومناظر طبيعية
- * المسافة من القاهرة : ٥٧٠ كم
- * الموقع : تبعد ٣٨ كم عن مدينة الفرافرة في اتجاه الواحات البحرية ومجاورة لطريق الإسفلت بعمق ٢٥ كم
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف: هي عبارة عن تكوينات رسوبية من الحجر الجيري عملت عوامل التعرية علي تشكيل أجزاء كثيرة منها بأشكال حيوانيه او نباتيه مختلفة وتمتاز بجمال الطبيعة الخلابة والجو الجاف النقي من التلوث. تتميز منطقة الصحراء البيضاء بأرضيته من الطباشير الأبيض حيث ينتشر عليه تكوينات جيولوجية

على شكل أعمدة من الطباشير الأبيض الثلجى تكونت بفعل الرياح وتلال شديدة الانحدار (شكل ٦. ٨).

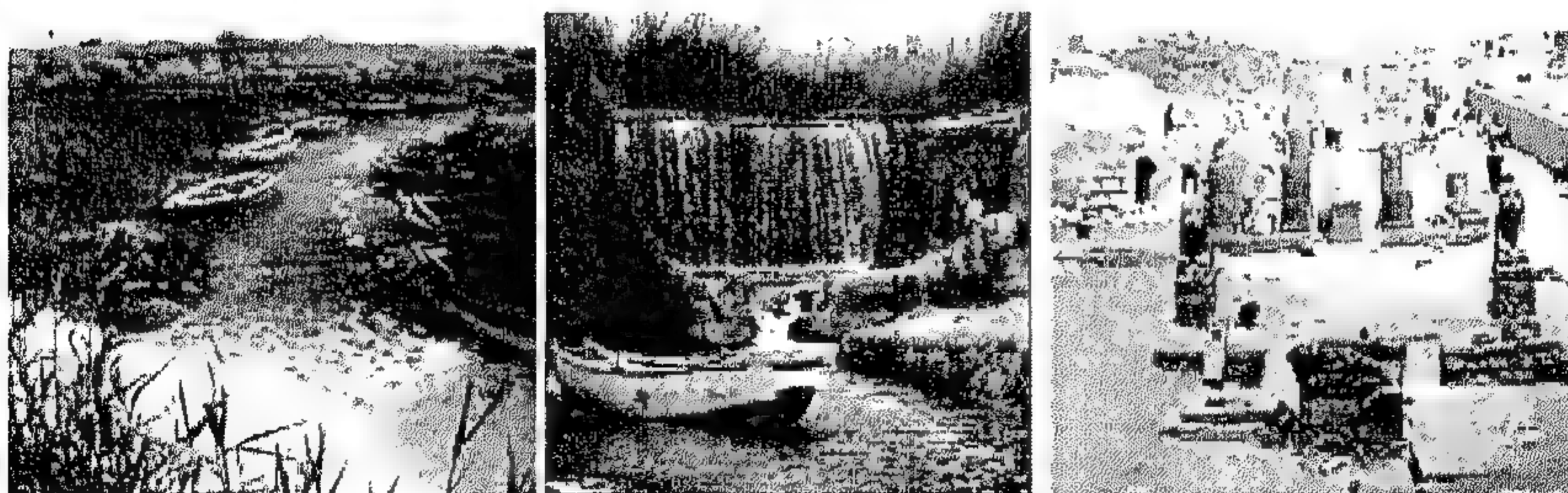


شكل ٦. ٨. محمية الصحراء البيضاء

النباتات المنتشرة: لا توجد معلومات
الحيوانات المنتشرة: لا توجد معلومات

٨- وادى الريان

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٩
- * مساحتها : ١,٧٥٩ كم^٢
- * نوعها : محمية تنمية موارد و أثر قومى طبيعى
- * المسافة من القاهرة : ١٥٠ كم
- * الموقع : تقع هذه المحمية في الجزء الجنوبى الغربى من الفيوم
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف: يتكون وادى الريان من البحيرة العليا، والبحيرة السفلى، ومنطقة الشلالات التي تصل بين البحيرتين، ومنطقة عيون الريان جنوب البحيرة السفلى، ومنطقة جبل الريان وهى المنطقة المحيطة بالعيون، ومنطقة جبل المدورة التي تقع بالقرب من البحيرة السفلى

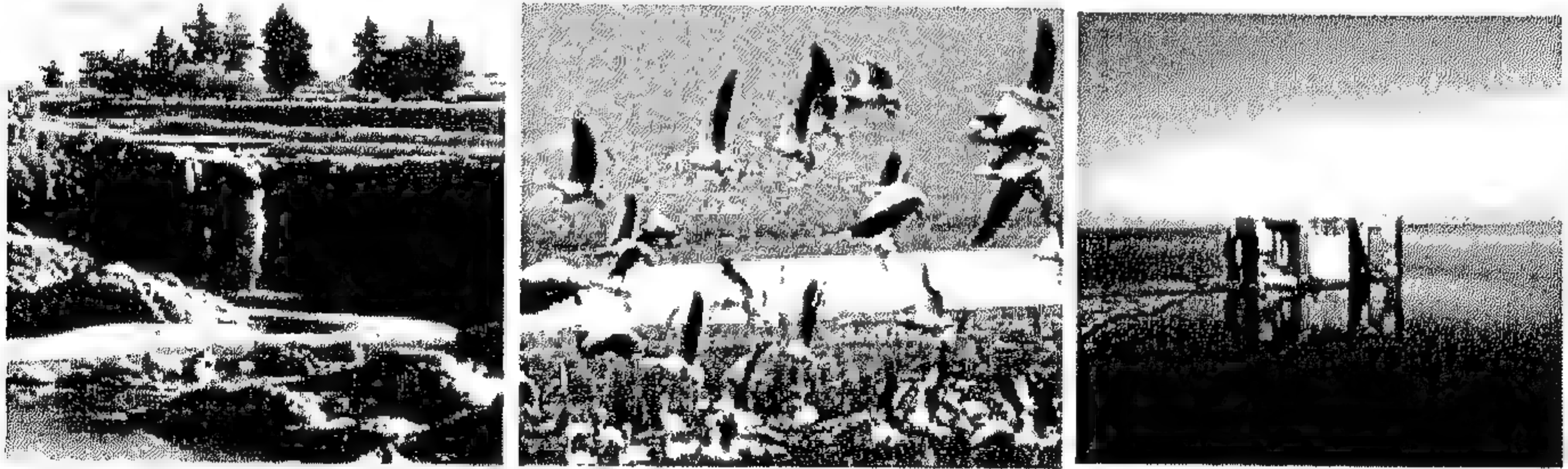


شكل ٦. ٩. محمية وادى الريان

النباتات المنتشرة: غابات النخيل والغردق
الحيوانات المنتشرة: بالمحمية ١٥ نوعا من الحيوانات البرية ، أهمها :
الغزال الأبيض ، الغزال المصري ، بلعذك-نفلا ، بلعذك
الرملي ، الذئب كما يوجد بالمحمية أنواع مختلفة من مروطيلا
المهاجرة والمقيمة أهمها : صقر نيهاشد ، رقصا رطا ،
البشون ، السمان ، البط ، العقاب النسارية ، صقر الغزال .

٩- بحيرة قارون

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية : ١٩٨٩
 - * مساحتها : ١,٣٨٥ كم ٢
 - * نوعها : محمية أراضي راطية
 - * المسافة من القاهرة : ٩٠ كم
 - * الموقع : تقع بحيرة قارون شمال مدينة الفيوم على بعد حوالي ٢٧ كم
 - * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتي :
- الوصف: تعتبر من أعمق البحيرات حيث يوجد بها أماكن تصل
اعماقها إلى ١٤ م من أقدم البحيرات الطبيعية في العالم وهي البقية
الباقية من بحيرة موريث القديمة والتي اشتهرت عالميا بتوافر
رواسب حفريّة بحرية ونهرية وقارية يرجع عمرها إلى حوالي ٤٠
مليون سنة منها حيوان الفيوم الضخم الذي يشبه الخرتيت كما كان
يوجد مصب نهرى ضخم له دورات ترسيبية عاشت عليها أسلاف
الأفيل القديمة مع حيوان الفيوم وأسلاف فرس النهر وكذلك الدرافيل
كما يوجد أسماك القرش وأسلاف الطيور التي تعيش في أفريقيا كما
ظهرت حفريات أقدم قرد في الذي يرجع عمره إلى عصر
الأوليغوسين ووجود بعض الأشجار المتحجرة (شكل ٦ . ١٠٠).



شكل ٦ . ١٠٠ . محمية بحيرة قارون

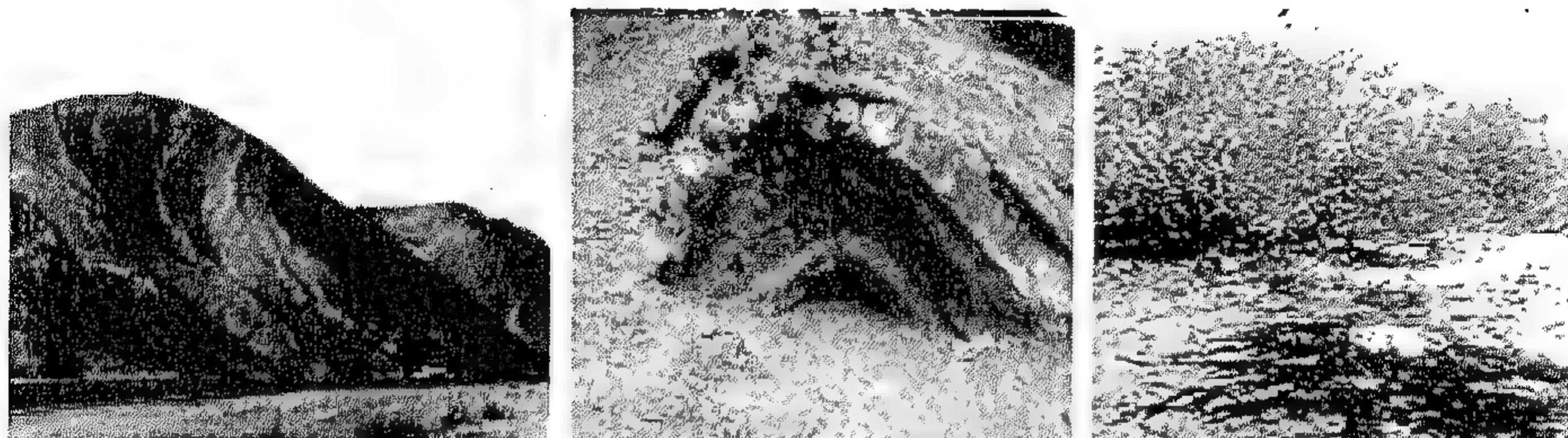
النباتات المنتشرة: تم رصد ١٧ نوعًا من النباتات البرية المهنتابذ الرطريط والعاقول وضيمحا جبيرزلاو رييغلاو قفارعاو ومسمار الغاب.

الحيوانات (الأسماك) المنتشرة: تتميز البحيرة بعشرة أنواع من الأسماك أهمها البلطي، وسمك موسى البوري، الطوبار، الدنيس، القارومي، الجمبري، وثعبان الماء، والقرموط. ويوجد بمحمية بحيرة قارون عدد من الحيوانات الثديية أشهرها النمس المصري، والثعلب الأحمر، والذئب، والجرذان التي يبلغ عدد أنواعها ١٦ نوعًا. وتكثر الخفافيش في المناطق المظلمة والمهجورة بالمحمية خاصة في المناطق الأثرية والمعابد. كما رصد العلماء ٣٠ نوعًا من الزواحف أهمها الكوبرا المصرية وثعبان الأرقم الأحمر، وأكلة البيض، وأنواع عديدة من الحيات مثل الحية المقرنة، والحية القرعة، والورك الصحراوي والأبراص والسحالي بالإضافة إلى التكوينات الجيولوجية البديعة والمتميزة وتم رصد طائر الفلامنجو الشهير.

١٠- قبة الحسنة

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٩
- * مساحتها : ١ كم^٢
- * نوعها : محمية جيولوجية
- * المسافة من القاهرة : ٢٣ كم
- * الموقع : تقع محمية قبة الحسنة بطريق القاهرة / الإسكندرية الصحراوي بمحافظة الجيزة
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتي :
- الوصف: تتكون المحمية من سلسلة متعاقبة من القباب الصخرية المعتدلة والمقلوبة لا توجد عادة سوى في باطن الأرض، ولقد تعرضت المنطقة إلى العديد من الفوالق، مما ساعد على زيادة

وعورة تضاريس المنطقة. تعتبر مستعمرات حفريات المرجانيات التي تتميز بها المنطقة من أفضل الحفريات المرشدة التي تدل على البيئة القديمة لذلك فإن هذه الحفريات البحرية تمثل السجل الكامل للتاريخ القديم (شكل ١١.٦).



شكل ١١.٦. محمية قبة الحسنة

النباتات المنتشرة: من أشهر النباتات التي لا توجد في شمال مصر إلا في هذه المنطقة نبات " سلسولاباكوا " وهو من النباتات الشجرية القزمية، ذات الجذع الخشبي وله أهمية رعوية لكافة أنواع الحيوانات
الحيوانات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

١١ - الغابة المتحجرة بالمعادي

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٩
- * مساحتها: ٧ كم^٢
- * نوعها: محمية جيولوجية
- * المسافة من القاهرة: ٣٠ كم
- * الموقع: تقع المحمية على بعد حوالي ١٨ كيلو متراً شرق حي المعادي بمحافظة القاهرة
- * أهم ما يميزها: تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتي:

الوصف: تعتبر هذه المنطقة أثراً أرضياً (جيولوجياً) نادراً لا يوجد له مثيل في العالم من حيث الاتساع والاستكمال ودراسة الخشب

المتحجر فيها يساعد على دراسة وتسجيل الحياة القديمة للأرض (١٢. ٦).



شكل ١٢. ٦. الغاية المتحجرة بالمعادي

النباتات المنتشرة: لا تتوفر معلومات
الحيوانات المنتشرة: من بين حيوانات المحمية أرنب الكاب والقوارض الصغيرة مثل الفأر أبو شوك الذهبى ، أما الطيور فهي طيور الصحراء الشرقية عامة ومنها أبلق حزين ، ومن الزواحف قاضى الجبل.

١٢ - وادى دجلة

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٩٩
- * مساحتها : ٦٠ كم^٢
- * نوعها : محمية أراضى صحراوية
- * المسافة من القاهرة : ١٠ كم
- * الموقع : يقع وادى دجله شرق حي المعادي بالصحراء الشرقية بمحافظة حلوان ويعتبر من الأودية الهامة التي تمتد من الشرق إلى الغرب بطول حوالي ٣٠ كم
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف: يحاط الوادي بتكوين الحجر الجيري لعصر الإيوسين الغني بالحفريات الذي يبلغ ارتفاعه علي جانبي الوادي حوالي ٥٠ متر تقريبًا (شكل ١٣. ٦).



شكل ٦. ١٣. محمية وادي دجلة

النباتات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

الحيوانات المنتشرة: من الثدييات مثل :- الغزلان - التياتل - الأرناب الجبلية - الثعلب الأحمر - الفأر ريشي الذيل - البيوض - الفأر أبو شوك - الخفاش أبو ذيل الصغير وغيرها ، ومن الحشرات : الرعاش - أبو العيد - فراش النمر - أسد النمل وأنواع عديدة أخرى ، كما تم تسجيل ١٨ نوعا من الزواحف.

١٣- كهف السنور

* تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٩٢

* مساحتها : يمتد كهف وادي سنور نحو ٧٠٠ متر في باطن الأرض

بعمق ١٥ مترا

* نوعها : محمية جيولوجية

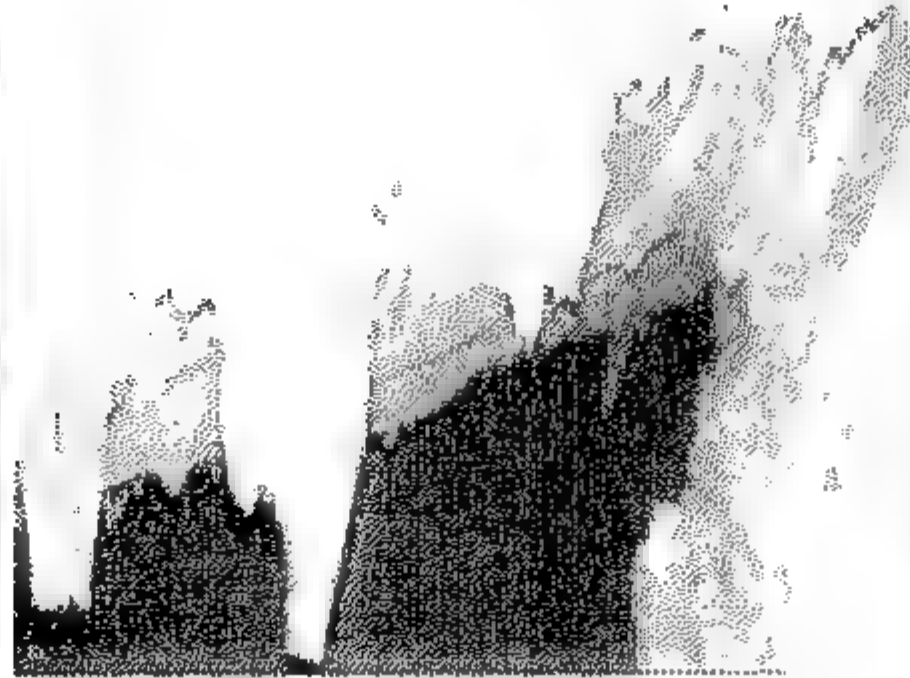
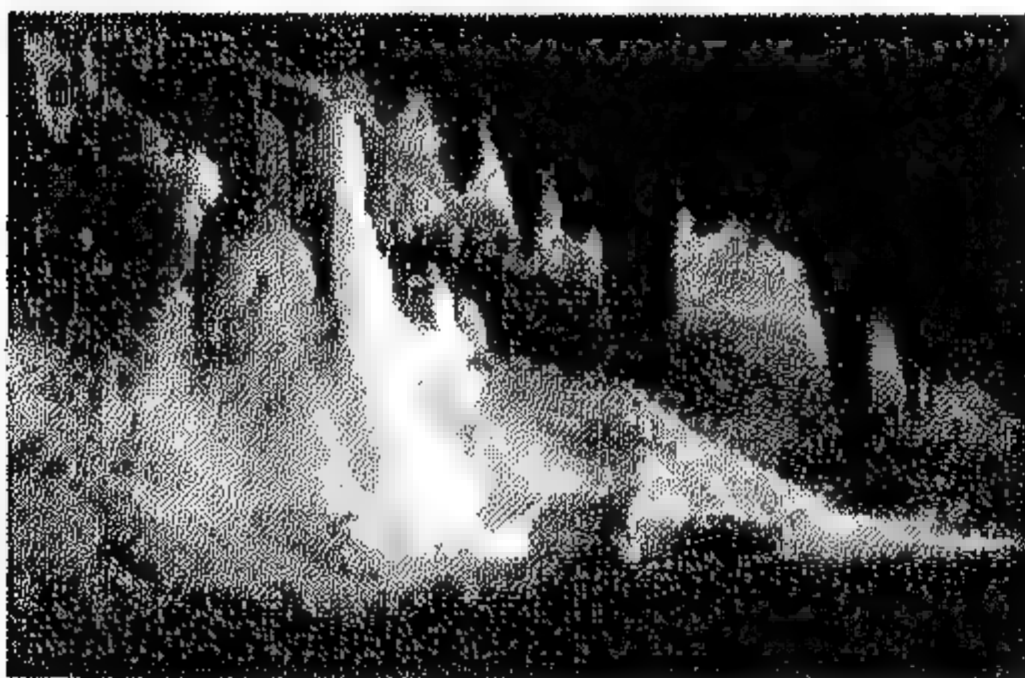
* المسافة من القاهرة : ٢٠٠ كم^٢

* الموقع : تقع على بعد ٧٠ كيلومترا شرق مدينة بني سويف

* أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتي :

الوصف: كهف كارست تقليدي نشأ بسبب المياه الجوفية التي تترشح

خلال الحجر الجيري الأيوسيني (شكل ٦. ١٤).



شكل ٦. ١٤. محمية كهف سنور

النباتات المنتشرة: لا تتوفر معلومات
الحيوانات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

١٤ - محمية طابا

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٩٨
- * مساحتها : ٣٥٩٥ كم^٢
- * نوعها : محمية صحارى وتراث طبيعى
- * المسافة من القاهرة : ٥٥٠ كم
- * الموقع : تقع في أقصى الشمال بجنوب سيناء عند التقاء خليج السويس وخليج العقبة
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :
- الوصف: توجد مجموعة من الهضاب التي يصل ارتفاعها إلى أكثر من ١٠٠٠م والتي تتميز بجمال رائع لجذب السياحة بكافة أنواعها، وتتضمن الصخور العديد من الفوالق والفواصل المتقاطعة معاً حيث تعد من الموائل الطبيعية للكائنات الحية النباتية والحيوانية (شكل ٦. ١٥).



شكل ٦. ١٥. محمية طابا

النباتات المنتشرة: ٧٢ نوع من الأنواع النباتية في وادى وثير منها البعيران والرتم والرمث، كما يوجد في المناطق المتاخمة مجموعة كبيرة من الأنواع النباتية تصل أعدادها إلى ٤٨٠ نوعاً.

الحيوانات المنتشرة: ومن الحيوانات المنتشرة في منطقة المحمية الوبر والوعل النوبى والذئب والضبع والغزال وغيرها، كما يوجد أنواع

من الطيور البرية منها الرخمة المصرية والنسر أبو دقن والنسر
الذهبي على قمم الجبال.

١٥ - أبو جالوم

* تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٩٢

* مساحتها: ٥٠٠ كم^٢

* نوعها: محمية مناظر طبيعية

* المسافة من القاهرة: ٦٠٠ كم

* الموقع: تقع الطريق بين شرم الشيخ وطابا بمنطقة تسمى وادي

الرساسة بمحافظة جنوب سيناء

* أهم ما يميزها: تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتي:

الوصف: وجود طبوغرافية خاصة حيث تقترب الجبال من الشواطئ

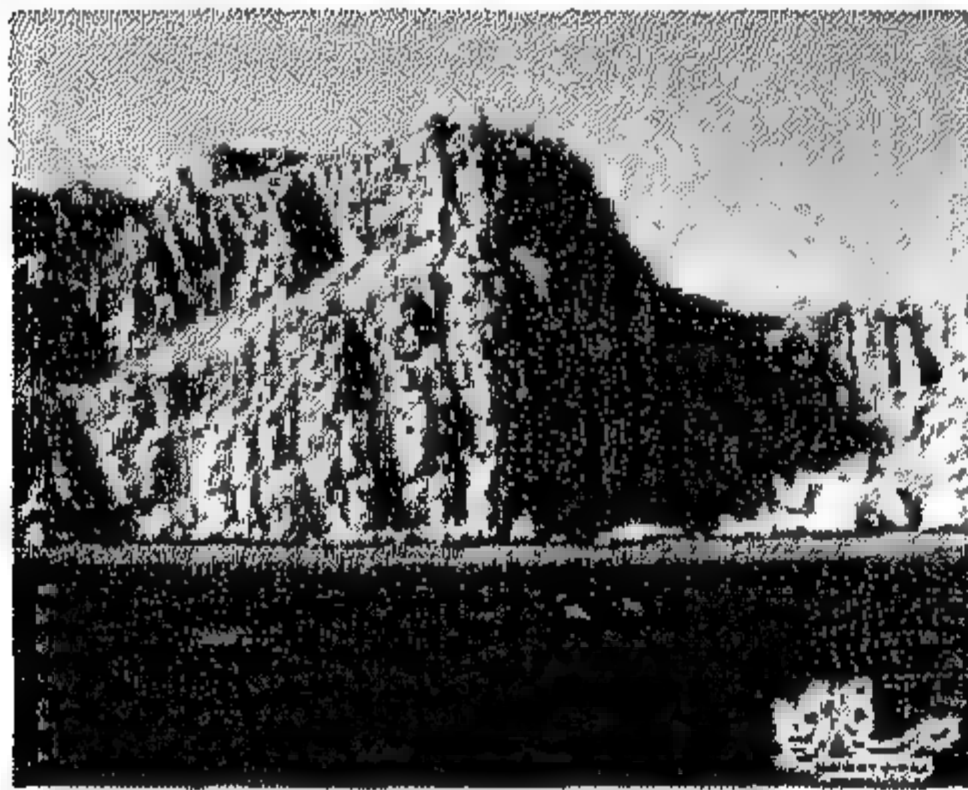
وفي احتوائها على أنظمة بيئية متنوعة من الشعاب

المرجانية والكائنات البحرية والحشائش البحرية واللاجونات

والأنظمة البيئية الصحراوية والجبلية كما تشتهر المحمية

بوجود نظام كهفي تحت الماء الذي يمتد لأعماق تصل لأكثر

من ١٠٠ م إلا أنه غير مستقر (شكل ٦. ١٦).



شكل ٦. ١٦. محمية أبو جالوم

النباتات المنتشرة: تضم منطقة المحمية حوالي ١٦٥ نوعًا من النباتات،

منها ٤٤ نوعًا لا توجد إلا في هذه المنطقة.

الحيوانات المنتشرة: الغزلان والطيائل والثعالب والوبر وأم الريشات

والقنفذ الظهري وكثير من القوارض والزواحف مثل الحية المقرنة

والأفعى المنشارية كما تعيش بها أنواع مختلفة من الطيور كالنسور والعقاب.

١٦ - محمية سانت كاترين

* تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٨٨

* مساحتها : ٤٣٥٠ كم٢

* نوعها : محمية تراث طبيعى وثقافى عالمى

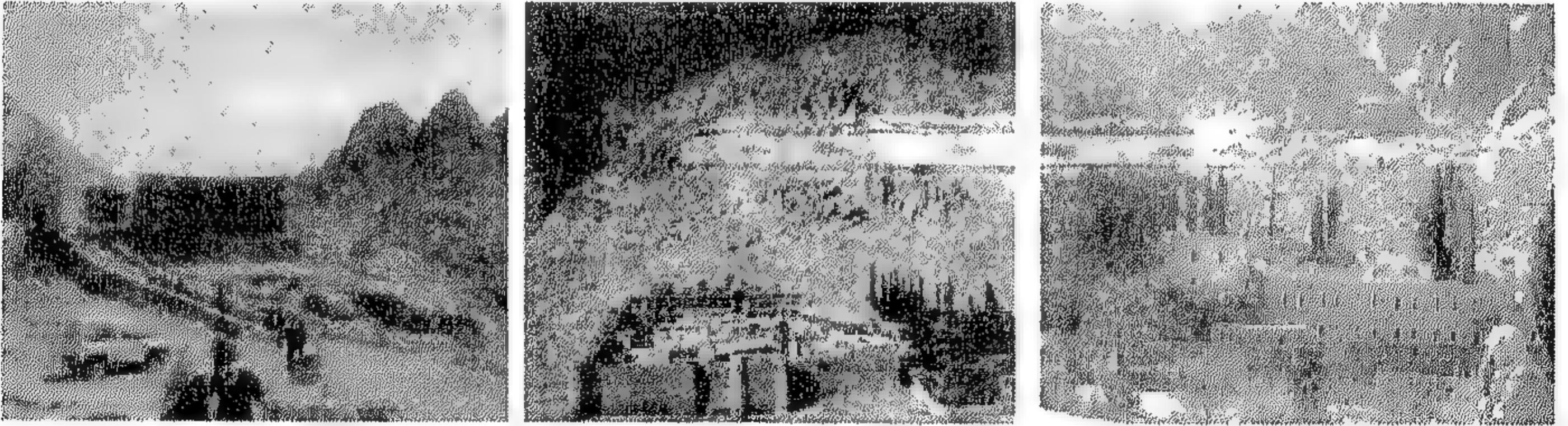
* المسافة من القاهرة : ٥٥٠ كم

* الموقع : تقع هذه المحمية على هضبة مرتفعة جنوب سيناء تحيطها جبال شاهقة ويوجد بها دير سانت كاترين وكنيسته ومكتبته الشهيرة ومسجد داخل الدير يرجع إلى العصر الفاطمى.

* أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: تتميز هذه المحمية بوجود العديد من الجبال متباينة الارتفاعات وبها أعلى قمة جبلية في مصر (جبل كاترين) وتبلغ ٢٦٤١ مترا فوق سطح البحر (شكل ٦. ١٧).

النباتات المنتشرة: تحتوى المنطقة على ٢٢ من ٢٨ نوع من الفصائل الفريدة في العالم والموجودة في سيناء مثل السمو والحبك والقيصوم والزعر والشيخ والعجرم والبعيثران والطرفة والسكران وغيرهم من النباتات الطبية والنباتات السامة وغيرها.

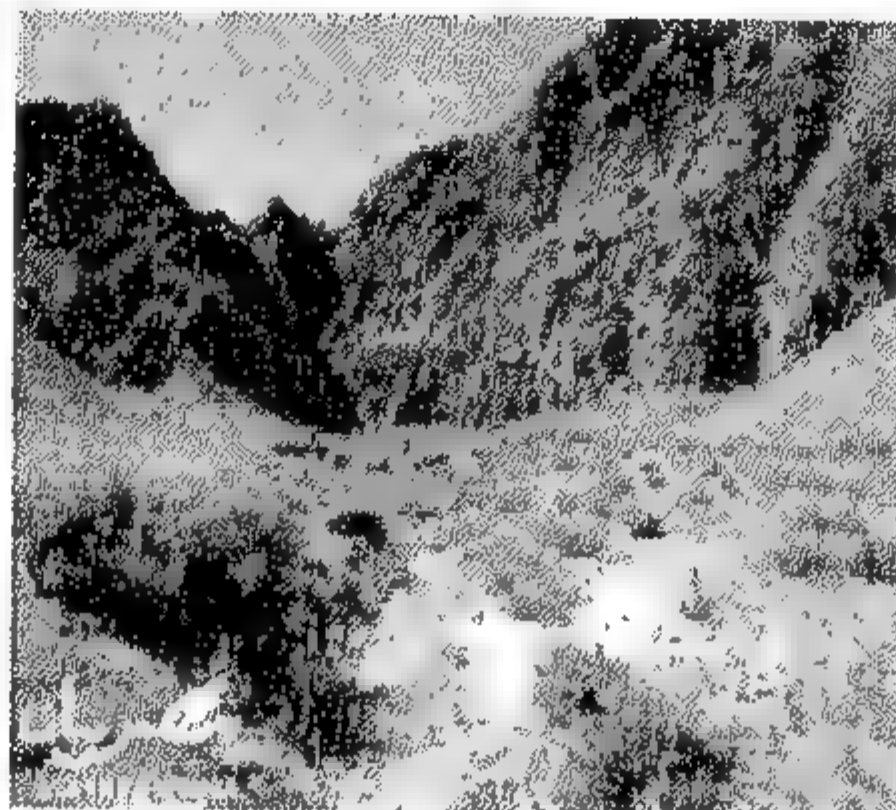
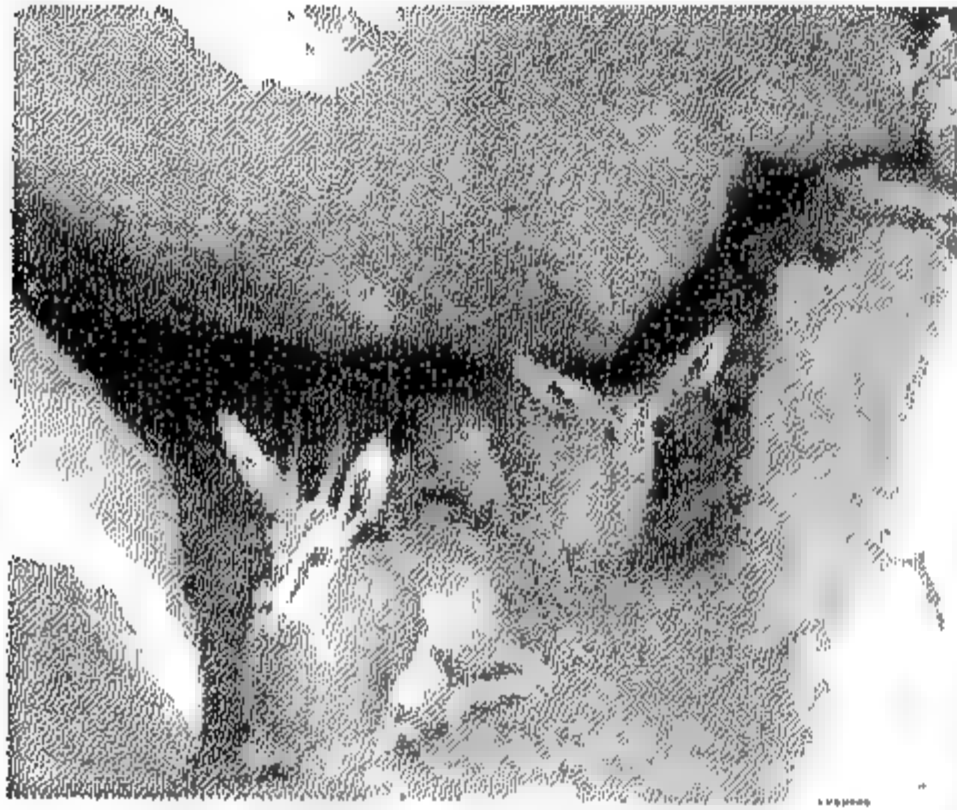


شكل ٦. ١٧. محمية سانت كاترين

الحيوانات المنتشرة: الثعالب، الضباع، الغزلان، الأرانب البرية، الذئاب ومن الطيور الرخمة، اللقلق، النسر، الشنار، العصفور الوردى السينائى.

١٧- نبق

- * تاريخ الإعلان عنها كمحمية: ١٩٩٢
- * مساحتها : ٦٠٠ كم٢
- * نوعها : محمية متعددة الاغراض
- * المسافة من القاهرة : ٥٠٠ كم
- * الموقع : تقع هذه المحمية في المنطقة المحصورة بين طابا وشرم الشيخ ووادي أم عدوى بمحافظة جنوب سيناء
- * أهم ما يميزها : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتي :
- الوصف: تتميز نبق بتعدد الأنظمة البيئية فتتمتع ببيئة صحراوية جبلية بكثبانها الرملية عند وادي كيد تتخللها وديان زاخرة بنباتات طبيعية (شكل ٦. ١٨).



شكل ٦. ١٨. محمية نبق

النباتات المنتشرة: غابات المانجروف.
الحيوانات المنتشرة: الغزال والوعل والضبع والزواحف وكثير من الطيور مثل طائر البلشون وأبو ملقعة.

تعليق:

تنشأ المحميات لأغراض سبق بيانها أعلاه. جدير بالذكر أنه وإن كان للمحميات عائد اقتصادي ليس من أهداف إنشائها الربح، نري أن بعض المحميات تم اختراقها من قبل مواطنين ينقصهم التوعية بأهميتها والتقصير في تطبيق القوانين بحزم. هذه الاختراقات والتي تبغي الربح أو المتعة دون غيرهما أدت إلي تدهور المعطيات الطبيعية للمحمية (أمثلة (وليس حصراً) : محمية

بحيرة البرلس (صيد الأسماك الجائر) ومحمية أبو جالوم وغيرها (استغلال الشعاب المرجانية)) وكثير من المحميات الأخرى التي يستغلها البعض في رعي حيواناتهم وكذلك صيد الحيوانات والطيور أكثر ما تتيحه المعطيات الطبيعية للمحميات.

المراجع

<http://www.biomaegypt.org/biodiversity/Ar/index.html>

التنوع الحيوي في مصر

<http://Ar.wikipedia.org>

المحميات الطبيعية في مصر

الفصل السابع

الموارد الوراثية

Genetic Resources

الموارد الوراثية هي مادة وراثية ذات قيمة اقتصادية فعلية أو محتملة. وقد لعبت الزراعة، التربية، إدارة الأراضي، العمليات الصناعية، وتجارة الأغذية - كلها لعبت دورا في أن يختار ويكاثّر عددا محدودا من سلالات الحيوانات وأصناف النباتات وعترات ميكروبية. ووقع الاختيار على تلك الموارد ذات الأداء الأفضل نحو تحقيق أهداف توفير الغذاء وإدارة البيئة المحلية وفي نفس الوقت إمكانية تحقيق ربح. وتعتبر الموارد الوراثية مكونا أساسيا للتنوع الحيوي. وتشكل أصناف النباتات القديمة والسلالات المحلية وأقربائها البرية الأساس في الحفاظ على وخلق منظومات إنتاجية ونمذجة الأنواع الزراعية لمواجهة الاحتياجات الزراعية والصناعية والدوائية. فالموارد الوراثية هي جزء من التراث الثقافي والفني للإنسان ولكن حدث بها تعرية جزئية خلال العقود الحديثة. فمنذ قيام "الثورة الخضراء" في ١٩٦٠-١٩٧٠ تشجع زراعة الأصناف عالية المحصول والتي تحتاج إلى استخدام كثيف من المدخلات مثل المبيدات والأسمدة على حساب بعض الأصناف المحلية.

٧. ١. استئناس الطبيعة

منذ نشأة الإنسان على الأرض وهو يستخدم ويحور الموارد الوراثية النباتية والحيوانية - علي أساس يومي - بما يتواءم مع حالات الجو والوبائيات. وأدى تمكنه من استخدام الأدوات إلى رفع كفاءة في الجمع والصيد والزراعة. وذلك مكن الإنسان من انتشار أوسع واستغلال البيئة بدرجة أكبر وتحسين ممارسته للاستئناس. وارتبطت الزراعة بإخلاء الأراضي وإزالة الغابات. ومع العصر الحجري (١٠٢٠٠ عام ق م) كانت ممارسة تربية الأبقار والماعز والأغنام والكلاب وكذلك العناية بأشجار تم انتخابها وزراعة وتحسين النباتات.

ثم في عصر الرومان تم إدخال نباتات وتقنيات لم تكن معروفة في أوروبا مثل خدمة التربة وزراعة الحبوب والكروم وتربية الخنازير وإنشاء محميات صيد (مثلاً: الأرانب). وهذه التطورات جاءت عن سابقتها في الحضارات الأخرى مثل شرق أفريقيا وآسيا والصين والهند وفارس والشرق الأوسط ومصر. وباختصار فإن المجتمعات المختلفة حول المعمورة استفادت من البيئة الحيوية لاستيفاء حوائجها. ويسجل التاريخ أيضاً قصص فشل من جراء الاستغلال الجائر و/أو التغيرات المناخية مثل اختفاء المجتمعات في الصحراء الكبرى ومدن في وادي الفرات. وزادت التجارة الدولية من انتشار النباتات والحيوانات. ثم كان لاكتشاف أمريكا في القرن ١٦-١٩ أثر كبير في إدخال العديد من الأنواع لم تكن معروفة في كل من جانبي الأطلسي، فالذرة والبطاطس والدخان والطماطم ... كلها لم تكن معروفة في الدنيا القديمة بينما أدخل الحصان (الذي كان قد انقرض) والأغنام والأبقار والعصافير وقائمة طويلة من النباتات وأيضاً الجدري والزهري إلى الدنيا الجديدة.

أدى هذا التطور (التوسع الزراعي) إلى انقراض أنواع وإختفاء منظومات بيئية بأكملها وكذلك مجتمعات أصلية. وقد بدأ يدرك الإنسان أن التنوع الحيوي ليس منيعاً ضد الفقد.

٧. ٢. التنوع الوراثي والاستئناس: الحصول على أنواع "مفيدة"

يعرف الاستئناس بأنه عملية تطوير مشترك (بيئة وكائن حي) لمجموعة من الحيوانات أو النباتات. وتختلف استراتيجيات التنوع الوراثي في الكائنات المستأنسة عن تلك البرية حيث يلعب الانتخاب وطرق التربية الأخرى دوراً كبيراً في السابقة بينما يلعب الانتخاب الطبيعي دوراً أساسياً في اللاحقة. وقد ساعد التقدم الهائل في تقنيات الزراعة والحفظ والاستئناس والزراعة بالشتلات وبالتطعيم إلى سرعة انتشار الأصناف والسلالات المختارة بصورة كبيرة جداً. ومجرد مايفعله المربون هو استخدام الآليات البيولوجية للتكاثر الجنسي والتبادل الوراثي لخلط جزيئات الدنا. وقد تأسست الوراثة المنديلية والكمية على هذه الآليات. وبهذه الوسائل تم تكوين كم هائل جداً من التراكيب الوراثية (الأفراد)

وذلك في المعامل كما في المزارع والتي ساهمت كثيرا في إثراء التنوع الحيوي الزراعي. وتشكل هذه الوسائل صناعة بشرية لإثراء التنوع الحيوي. وتعيش هذه الأنواع المستأنسة تحت سيطرة الإنسان والذي يضمن لها البقاء ويحميها من الجنوح العشوائي والتغيير الوراثي وضغوط الانتخاب الطبيعي لو كان لها أن تتنافس مع الأنواع البرية في البيئة الطبيعية.

وبهذا الأسلوب أمكن جعل الأنواع أكثر انسجاما مع متطلبات الإنسان في العصور المختلفة وذلك عن طريق الانتخاب والخلط/التهجين - أي العديد من الصناف والسلالات.

وعلى مدي التاريخ الطويل فإن التنوع في الأنواع المستأنسة يتطور خلال عصور من التدهور والإثراء، ويحدث التدهور عندما يتم التركيز على عدد قليل من الأصناف/السلالات بينما يهمل أقربائها البرية عن قصد أو دون قصد - وحدث هذا في انقراض أصول الأبقار والخيول. بينما يثري التنوع عندما يحرص المزارعون على استخدام وحفظ مدي واسع من الأصناف والسلالات بين العشائر المستأنسة. وفي النباتات فإن التنوع الحيوي الموجود في التداول وأماكن الصون يعتبر جيدا.

وما زالت عملية الإستئناس مستمرة وقد بدأت فترة انكماش في التنوع نتيجة التغاضي عن عديد من العشائر المحلية التي كان قد تم الانتخاب بها - والاتجاه إلى سلالات وأصناف نمطية standard.

٧.٣. التنوع الحيوي الزراعي Agrobiodiversity

بجانب ماسبق ذكره في تنوع الحيوانات والنباتات المستخدمة في الزراعة فإن التنوع الزراعي يشمل أيضا تنوع المنظومات الزراعية من متسعة وكثيفة ورعوية ... إلخ.

كيف يقاس التنوع؟

ما زال يقاس التنوع بالأدوات الديموجرافية - أي تعدادية - ولكنها مطوعة لتلائم الدراسات التربوية أو الزراعية؛ مثال ذلك عدد الأصناف أو

السلاطات، حجم عشائرها الفعال Ne ، عدد الأليلات في جينات محايدة لم تخضع للانتخاب، ، التربية الداخلية في العشائر ، العلاقة الوراثية بين العشائر وبعضها ، أعناق الزجاجات bottle necks في تطور العشائر ... إلخ.

٧. ٤. إدارة التنوع الحيوي للموارد الوراثية

تشكل جميع التراكيب الوراثية المتباينة موردا هاما لاكتشاف خلطات وراثية جديدة لتلبية متطلبات الإنتاج الزراعي. وبصفة عامة هناك نوعان من إدارة الموارد الوراثية (007) FAO:

١. إدارة الموارد الوراثية خارج الموقع *ex situ* . وفيها تحفظ خارج موئلها والعينات التي تم جمعها سواء من موائلها أو تلك الناتجة من عمليات التربية (أي بالانتخاب والخلط ... إلخ) تحت ظروف مستقرة ومحمية إلى درجة كبيرة من قوي التطور الطبيعية من انتخاب طبيعي وجنوح عشوائي. وتظل جميع قوي التغيير الوراثي تحت سيطرة الإنسان. ويتم هذا بعدة وسائل:

أ. بنوك البذور وحبوب اللقاح والأبواغ (للكائنات الدقيقة). معظم النباتات تنتج بذورا سهلة الحفظ، وبذور بعض النباتات بعد تجفيفها يمكن حفظها لمائة عام تحت درجة حرارة - ٢٠°م. وفي الحيوان يحفظ السائل المنوي والبويضات الملقحة أو غير الملقحة لفترة طويلة (عشرات السنين) مجمدة في نيتروجين سائل. وبعد حدث النعجة دولي والتي أثبت من خلالها إمكانية كسر سكون quiescence الخلايا الجسمية والتي يمكن جعلها تنتج فردا كاملا - بعد هذا الحدث بدأ حفظ أنسجة حيوانية علي أمل إمكان إعادتها لأفراد كاملة فيما بعد.

ii. أنسجة نباتية وهي تفيد في حالة إذا لم ينتج النبات بذورا (العنب النباتي مثلا أو قصب السكر أحيانا) وتحفظ الأنسجة

تحت درجات حرارة منخفضة جدا (-٩٨م) - زراعة
الأنسجة Tissue Culture .

٢. إدارة الموارد الوراثية في الموقع *en situ* . وفيها يحتفظ بعشائر
الأنواع في إطار موائلها الأصلية سواء كانت نباتات منزرعة أو
غير منزرعة وحيوانات مستأنسة أو غير مستأنسة. وهناك عدة
نباتات بهذا الشكل مثل البطاطس. وبعض النباتات يتم حفظها في
حدائق نباتات أو معشبات أو مراكز بحوث نخيل جوز الهند
وأشجار الموز وأشجار البن. والصون في المزرعة هو أحد أشكال
الحفاظ علي الأنواع خاصة لحيوانات من سلالات ليس عليها طلب
في الوقت الراهن. وقد سبق ذكر المزارع الإيكولوجية ecofarm.
يندرج تحت هذا أيضا السياحة البيئية ecotourism وكذلك
المحميات والتي تستخدم في صون الحيوانات خاصة أقرباء
المستأنسة منها. ويجب أن تعطي الأولوية للصون للحالات التي لم
يمكن صونها خارج الموقع مثل الكاكاو والفول السوداني في أمريكا
اللاتينية والبن في أفريقيا وأشجار الموالح في آسيا.

وكل مجهودات الصون هذه تحتاج إلى شبكات للتواصل فيما بينها
وتعظيم الفائدة منها: ومن شبكات التواصل هذه مائديره الفاو، إيكاردا ... إلخ.
ونظاما الصون والاستخدام ليسا منفصلين عن بعضهما البعض ولكن يجب أن
يكمل أحدهما الآخر.

والواقع -لاتعتبر كل المجهودات التي تبذل في هذا المضمار كافية -
فجميع العينات التي تم جمعها لاتمثل التنوع تمثيلا جيدا: فقط ٦٠% من العينات
التي تم جمعها تمثل أقل من ١% من الأنواع الموجودة في الكرة الأرضية.
وموضوع الصون ليس متعلقا بالبيولوجي فقط ولكنه شديد العلاقة بالسياسة
وخاصة فما يتعلق بحقوق الملاك الأصليين وحقوق المنتفعين واقتسام المنفعة
والإتاحة.

٧. ٥. القيمة الاقتصادية للتنوع

اعتاد الناس أن يعتبروا التنوع هبة تلقائية تأتي في ثنايا الطبيعة المتاحة حرة لكل البشر (الإتاحة الحرة). ولكن ونظرا لأهمية التنوع في كثير من الأنشطة البشرية الاقتصادية مثل الزراعة والصناعة ومجال الدواء بدأ هذا المفهوم يتغير وبدأت محاولات الاقتصاديين لوضع قيمة اقتصادية للتنوع - مع صعوبة الأمر من الناحية النظرية والعملية. وجاء هذا التغيير نتيجة سببين رئيسين:

١. مادة ١ من اتفاقية التنوع الحيوي (جدول ٩، ١): والتي تشير بصراحة إلى "التقاسم العادل والمنصف للمنفعة الناجمة عن استخدام الموارد الوراثية.

٢. ساد في وقت من الأوقات فكر مالا ثمن له لقيمة له - والآن بدأ يسود الاعتقاد انه من الممكن بيان أن للتنوع الحيوي ثمنا. والسؤال ليس "ما إذا كان للتنوع ثمن" ولكن أصبح السؤال "ما هو الثمن" و "كيف يقدر هذا الثمن".

وتتبع هذه القيمة من منتجات التنوع المحسوسة مثل الأخشاب والمطاط... إلخ وكذلك من الخدمات غير المرئية مثل تمثيل الطاقة. وقد أمكن حصر هذه الفوائد المبينة في جدول ٧. ١ :

جدول ٧. ١. فوائد التنوع البيولوجي

المنافع والخدمات	وظائف المنظومة البيئية	أمثلة
تنظيم الغازات	تنظيم التركيب الكيميائي للغلاف الجوي	الإتزان بين الأوكسجين وثنائي أكسيد الكربون
تنظيم المناخ	تنظيم درجة حرارة الكرة الأرضية، سقوط الأمطار والجليد، وعمليات مناخية أخرى	تنظيم الغازات - تنظيم الانبعاث الغازي: Greenhouse effect

تنظيم الاضطرابات	استجابة المنظومة للتغيرات المناخية	ضبط الفيضانات، التشافي من القحط
تنظيم المياه	تنظيم انسياب المياه	توفير المياه للزراعة (الري) والصناعة (الأخشاب)
إمداد وتنقية المياه	تخزين، وأحيانا ترشيح واحتجاز بالمياه	توفير المياه عن طريق المصبات المائية، مستودعات المياه، خزانات المياه الجوفية، والتخلل في التربة
ضبط التعرية	احتجاز التربة داخل المنظومة	منع التعرية الناتجة عن الرياح وانجراف المياه
تكوين التربة	عمليات تكوين التربة	تذويب الصخور وتجميع المادة العضوية
تدوير العناصر الغذائية	تخزين، وتدوير، وتشغيل والحصول على العناصر الغذائية	تثبيت النيتروجين ودورات الفوسفور وعناصر غذائية أخرى
معاملة المخلفات	استرجاع العناصر الغذائية المتحركة وإزالة الزائد منها	مقاومة التلوث، معاملة المخلفات، وإزالة السموم
تلقيح النباتات	حركة الجاميطات الزهرية	توفير الملقحات اللازمة لإكثار العشائر النباتية
المقاومة الحيوية	ديناميكية توفير الغذاء للعشائر	ضبط العلاقة بين المفترس والفريسة
توفير الموائل	توفير الموئل للعشائر المقيمة والنازحة	حضانات، أماكن للأنواع المهاجرة... إلخ
إنتاج الغذاء	الجزء من الإنتاج الأولي المستخرج كغذاء	إنتاج الأسماك، حيوانات الصيد، فاكهة، حبوب... إلخ

المواد الخام	الجزء من الإنتاج الأولي المستخرج كمواد أولية	إنتاج الأخشاب، الوقود، المراعي
الموارد الوراثية	مصدر للمواد البيولوجية والطبيعية	أدوية، جينات مقاومة لممرضات النبات، أنواع الزينة ... إلخ
المتعة	توفير فرصة للتمتع والترفيه	السياحة البيئية، الصيد، أنشطة خلوية
الثقافة	توفير فرصة للإستخدامات غير التجارية	قيم جمالية، فنية، تعليمية، روحانية، علمية للمنظومات

٧. ٦. الأسس النظرية لتثمين القيمة الاقتصادية للتنوع الحيوي

في علم الاقتصاد، تحدد القيمة عن طريق التبادل في السوق وتقدر من خلال السعر. ويعكس السعر تكلفة الإنتاج ومدى تفضيل/حاجة المستهلك للمنتج أو الخدمة. إذا أخذنا تدمير الغابات كمثال - نجد أنه عمل يندرج تحت بند الأعمال business فيما يعني أن هناك طلبا على بعض أنواع الخشب الذي يجعل لها قيمة اقتصادية عالية. ولكن تدمير الغابة للحصول على الأخشاب يحرم الإنسان من موارد أخرى (مثلا الفواكه، عيش الغراب، نباتات طبية، أخشاب كوقود ... إلخ)، وكذلك يحرمه من خدمات تؤديها الغابة (مثل تنظيم الدورات البيئية الكيميائية، تخزين الكربون، إنتاج الأوكسجين، وتوفير موائل لأنواع أخرى)، ولكن فقد هذه السلع والخدمات وكذلك إعادة التشجير لا تنعكس في سعر الأخشاب، وعليه فإن السوق يحدد سعرا متدنيا لعدم أخذه في الحسبان السلع والخدمات الأخرى التي تعطيها الغابة وهو ليس مؤشرا دقيقا للتكلفة المجتمعية. وكثيرا من المخرجات الطبيعية للتنوع ليس لها سوق بالمعنى المعروف (ليس لها سعر) ولكن عدم وجود سعر لا يعني أنها عديمة القيمة، وقد نشأ علم الاقتصاد البيئي ليأخذ هذه الأمور في الاعتبار. فأي تحليل اقتصادي يجب أن يأخذ في الحسبان المنافع والخدمات غير المسعرة بجانب تلك التي لها أسعار سوقية.

٧. ٧. تسعير التنوع الحيوي

القضية التي يجب إثارتها هنا: هل للدول التي يدر التنوع عليها دخلا أن تتخذ خطوات إيجابية للحفاظ عليه والإقلال من الفاقد؟ أم لا؟ وهذا تحدي كبير والذي يوجب ألا يعتبر التنوع الحيوي هبة مجانية من الطبيعة ولكن كمورد قيم يجب الحفاظ عليه.

٧. ٨. قيمة الاستخدام وقيمة الاستخدام

وهنا يفترض أن للتنوع قيمتين الأولى تتعلق بالنفع من الاستخدام المباشر (النفعي) وهو يسد حاجة المجتمع، والآخر يتعلق بقيمة افتراضية أبعد من الاستخدام المباشر. أي أن هناك نفع علي صلة بالسوق (مثلا السمك المباع، عيش الغراب الذي يتم جمعه، الأخشاب ... إلخ) ، والقيمة التي يراها البيئيون هي القيمة الضمنية مستقلة عن القيمة السوقية وتقدر علي أساس استعداد المجتمع لدفع ثمننا للحفاظ علي المنظومة البيئية أو صون نوع علي وشك الإنقراض أو ترشيح المياه والمتعة .

القيمة الخيارية Option value وتقيس الاستعداد لدفع ثمن صون أصل طبيعي مع توقع فائدة في المستقبل.

القيمة الوقف Bequest value وتقيس الاستعداد لدفع ثمن صون أصل طبيعي بغرض أن يكون متاحا للأجيال القادمة.

القيمة الوجودية Existence value وهي قيمة سيكولوجية يتمتع بها المجتمع لمجرد المعرفة بأن منظومة بيئية (أو نوعًا) موجودة.

٧. ٩. القيمة الكلية للمنظومة البيئية

المنظومات البيئية ومكوناتها هي رأس مال طبيعي ومورد للخدمات حاليا وفي المستقبل. وإذا عرفت المنظومة البيئية بمنطق العرض والطلب فإن الخدمات تشمل قيمة ترفيهية (المشي/التريض، السباحة، الصيد، جمع المنتجات... إلخ)، أو قيمة بيئية أو قيمة كعنصر إنتاج (طاقة، مصدر مياه، مصدر حيوي... إلخ). وقد اقترح المفهوم " البنى التحتية الطبيعية " natural

infrastructure ليصف الدور الرئيسي للخدمات التي تقدمها المنظومة. وقد حاول نفر من بيئيين واقتصاديين وجغرافيين تقييما اقتصاديا لكل الخدمات التي تقدمها المنظومات للبشرية، يبين جدول ٧. ٢. ملخصا لنتاج أعمالهم على مستوى الكرة الأرضية.

جدول ٧. ٢. القيمة الكلية للمنظومة البيئية

المنظومة البيئية	المساحة (١٠ ^٦) (هكتار)	القيمة النسبية (دولار/هكتار/سنة)	القيمة الكلية (١٠ ^٩ /سنة)	%
المحيطات	٣٣٢٠٠	٢٥٢	٨٣٨١	٢٥,٢
السواحل	٣١٠٢	٤٠٥٢	١٢٥٦٨	٣٧,٨
الغابات	٤٨٥٥	٩٦٩	٤٧٠٦	١٤,١
الحشائش	٣٨٩٨	٢٣٢	٩٠٦	٢,٧
الأراضي الرطبة	٣٣٠	١٤٧٨٥	٤٨٧٩	١٤,٧
البحيرات والأنهار	٢٠٠	٨٤٩٨	١٧٠٠	٥,١
الأراضي المنزرعة محاصيل	١٤٠٠	٩٢	١٢٨	٠,٤
مجموع القيمة الكلية للمجال الحيوي biosphere			٣٣٢٦٨	١٠٠

المراجع

- 1- FAO. 2007. The state of the world s animal genetic resources for food and agriculture.
- 2- Leveque, Christian and Jean-Claude Mounolou. 200٣. Biodiversity. John Wiley & Sons Ltd. pp284.
- 3- Melina F. Laverty, Eleanor J. Sterling, Chiles, Amelia and Georgina Cullman.2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS Westport, Connecticut & London. pp 203.

الفصل الثامن

دلائل التنوع الحيوي Biodiversity Indicators

"البصمة البيئية Ecological footprint"



٨. ١. مفهوم البصمة البيئية Ecological footprint : هي مؤشر لقياس تأثير مجتمع معين على كوكب الأرض ونظمه الطبيعية. أو هي مدى مستوى استدامة نمط عيش سكان الدولة المحددة، ومدى تأثيرهم وإضرارهم بكوكب الأرض و ذلك من خلال مقارنة مدى استهلاكهم للموارد الطبيعية مع قدرة الأرض على تجديد هذه الموارد.

٨. ٢. البصمة البيئية (الإيكولوجية) Ecological footprint = عدد السكان \times الاستهلاك للفرد \times كثافة المصدر البيئي.

تحتسب البصمة البيئية (الإيكولوجية) بجمع الطلب على الموارد الإيكولوجية والخدمات حيثما وجدت وعرضها كمتوسط المساحة (بوحدة هكتار عالمي global hectare, gha) اللازمة لدعم نشاط بشري معين ويعرف الهكتار العالمي بأنه مساحة السعة الحيوية بمتوسطات عالمية.

تحتسب السعة الحيوية الوطنية كإجمالي الأراضي الإنتاجية أو الأصول الإيكولوجية المتاحة. وتشير السعة الحيوية إلى الأراضي والمياه التي تدعم نشاط التمثيل الضوئي وتراكم الكتلة الحيوية، متجاهلة المناطق الجرداء ذات الإنتاجية المنخفضة. هذا لا يعني أن مناطق مثل الصحراء الكبرى، والقارة القطبية الجنوبية، أو قمم الجبال وجبال الألب لا تدعم الحياة؛ ولكن إنتاجها متفرق على نطاق واسع لا يمكن للبشر من أن يحصدها مباشرة. والسعة

الحيوية هي مقياس مجمع للأراضي المتاحة موزونة بإنتاجيتها. وهي تمثل قدرة المحيط الحيوي لإنتاج المحاصيل والثروة الحيوانية (المراعي) والمنتجات الخشبية (الغابات) وصيد الأسماك وكذلك قدرة الغابات علي امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون. وتشمل السعة الحيوية أيضا مدى قدرة البنية التحتية (العمران) علي التجدد. وباختصار، فهي تقيس قدرة المناطق البرية والمائية المتاحة لتوفير الموارد الإيكولوجية والخدمات. وتحسب السعة الحيوية للبلد لأي نوع من أنواع استخدام الأراضي كالتالي:

$$\text{السعة الحيوية biocapacity} = \text{المساحة} \times \text{المحصول}$$

يستوجب اتباع نهج أكثر استدامة للتنمية والرخاء الاقتصادي فهما أفضل الخيارات التي أمامنا. ولهذا، يلزم الحكومات معرفة الأدوات اللازمة لإدارة أصولها الإيكولوجية، فضلا عن الطلب على الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية. ويوفر نهج "البصمة الإيكولوجية" طريقة للقيام بذلك، على الصعيد العالمي، وعلى المستوى الإقليمي والقطري. البصمة البيئية هي أداة محاسبية تقيس جانبا من جوانب الاستدامة: كما أنها هي قدرة الكوكب علي تجديد ما يتطلبه الناس من إنتاج الموارد والخدمات الإيكولوجية لحياتهم اليومية وقدرته علي تجديد ما هو متاح من الأصول البيئية القائمة. ويتم ذلك عن طريق الدليلين التاليين:

١. "البصمة البيئية" تقيس الأصول الإيكولوجية المنتجة بيولوجيا المنطقة براً وبحراً — والتي يتطلبها عدد من السكان لإنتاج الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية من الاستخدامات (شكل ٨. ١٠).

٢. "السعة الحيوية" والتي تتبع الأصول الإيكولوجية المتاحة في البلدان، والمناطق أو على الصعيد العالمي، وقدرتها على إنتاج الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية. من الناحية الاقتصادية، غالباً ما يتم تعريف الأصول

كشيء دائم لا تستهلك مباشرة، ولكنها تؤدي إلى تدفق المنتجات والخدمات التي يستهلكها الناس. وبالتالي تعرف الأصول الإيكولوجية هنا بأنها المناطق البرية والبحرية المنتجة بيولوجيا والتي تستخدم في توليد الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية التي يتطلبها البشر. وهي تشمل: الأراضي الزراعية لتوفير الأغذية النباتية ومنتجات؛ فإيلاً المراعي والأراضي الصالحة للزراعة والمنتجات؛ فياويحاً مناطق الصيد (البحري والبري) للمنتجات؛ فيكمسلاً الغابات للأخشاب والمنتجات؛ فيرذلاً امتصاص الأرض لعزل النفايات (ثاني أكسيد الكربون، أساساً من حرق الوقود الأحفوري)؛ والفضاء للحماية والبنى التحتية الحضرية الأخرى.

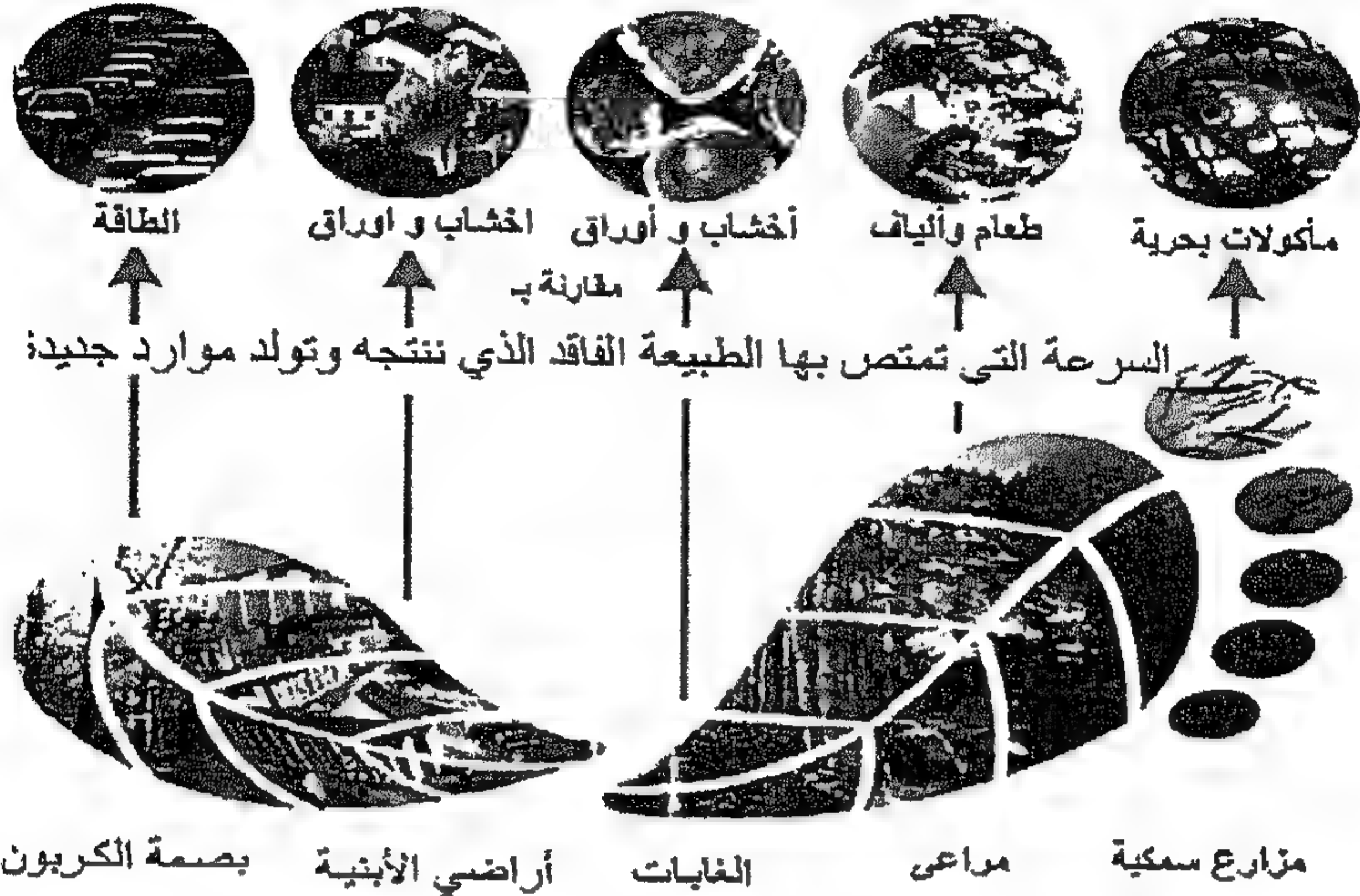
البصمة الإيكولوجية للاستهلاك

البصمة البيئية للاستهلاك هو النوع الأكثر شيوعاً من البصمات الإيكولوجية الأخرى المبلغ عنها. وتعرف بأنها المساحة التي تستخدم لدعم الاستهلاك للسكان في منطقة بعينها. البصمة البيئية للاستهلاك (هكتار عالمي) تشمل المساحة اللازمة لإنتاج المواد المستهلكة والمساحة اللازمة لاستيعاب النفايات. وتحسب البصمة الاستهلاكية للقطر من بصمة الإنتاج الأولى بالإضافة إلى البصمة للواردات ناقص البصمة للصادرات، وهي بالتالي بصمة للاستهلاك الظاهري. ويحسب المتوسط الوطني أو "البصمة البيئية" للفرد من الاستهلاك بحساب "البصمة البيئية" للاستهلاك للبلد مقسوماً على عدد سكانها.

البصمة البيئية

تقيس

السرعة التي تستهلك بها الموارد و تولد الفاقد



شكل ٨.١. قياسات البصمة البيئية

٨.٢. البصمة الإيكولوجية للإنتاج Ecological footprint for production

على النقيض من "البصمة البيئية" القومية للاستهلاك فإن "البصمة البيئية" للإنتاج هي مجموع البصمات لكل من الموارد التي تحصد وجميع النفايات المتولدة داخل منطقة جغرافية محددة. وهي تمثل كمية الطلب الإيكولوجية المرتبطة بتوليد الدخل القومي في البلاد. تشمل بصمة الإنتاج داخل بلد ما كل المساحة اللازمة لدعم الحصاد الفعلي للمنتجات الأولية (الأراضي الزراعية والمراعي، ومناطق الصيد)، ومساحة الحضر (الطرق والمصانع والمدن)، والمساحة اللازمة لاستيعاب جميع انبعاثات الكربون من الوقود الأحفوري التي تم إخراجها نتيجة أنشطة الإنتاج داخل الحدود الجغرافية للبلاد. على سبيل المثال، إذا كان بلد يزرع القطن للتصدير، فالموارد الإيكولوجية والخدمات المطلوبة لإنتاج القطن هذه مدرجة في ذلك البلد ضمن "البصمة البيئية" للإنتاج وغير

مضمنة في "بصمتها الإيكولوجية" للإستهلاك ، ولكنها يتم تضمينها في "البصمة البيئية" للاستهلاك للبلد الذي يستورد المنتجات القطنية.

$$EF_C = EF_P + (EF_I - EF_E)$$

Ecological Footprint of Consumption = Ecological Footprint of Production + Net Ecological Footprint of Trade

تشير البصمة البيئية للاستهلاك إلى استهلاك السعة الحيوية من قبل سكان البلاد. ولكي يمكن تقييم إجمالي الطلب المحلي على الموارد والخدمات الإيكولوجية للسكان، نستخدم "البصمة البيئية" للاستهلاك (EF_C). وهي تحتسب كلا من تصدير الموارد الوطنية والخدمات الإيكولوجية للاستخدام في البلدان الأخرى، واستيراد الموارد والخدمات الإيكولوجية للاستهلاك المحلي. وتعتبر EFC الأكثر قابلية للتغير نتيجة للتغيرات في سلوك الأفراد الاستهلاكي (شكل ٨.٢٠).

تشير البصمة البيئية للإنتاج EF_P إلى استهلاك السعة الحيوية الناتج عن عمليات الإنتاج داخل منطقة جغرافية معينة، مثل البلد أو المنطقة. وهي مجموع كافة المجالات الإنتاجية داخل بلد اللازمة لدعم الحصاد الفعلي للمنتجات الأولية (الأراضي الزراعية والمراعي، والأراضي ومناطق الصيد) ومساحة الإنشاءات بالبلاد (الطرق والمصانع والمدن)، والمساحة اللازمة لاستيعاب جميع انبعاثات الكربون من الوقود الأحفوري المتولدة داخل البلاد.

ويعكس هذا التعبير الناتج المحلي الإجمالي (الناتج المحلي الإجمالي)، الذي يمثل مجموع قيم جميع السلع والخدمات المنتجة داخل حدود بلد.

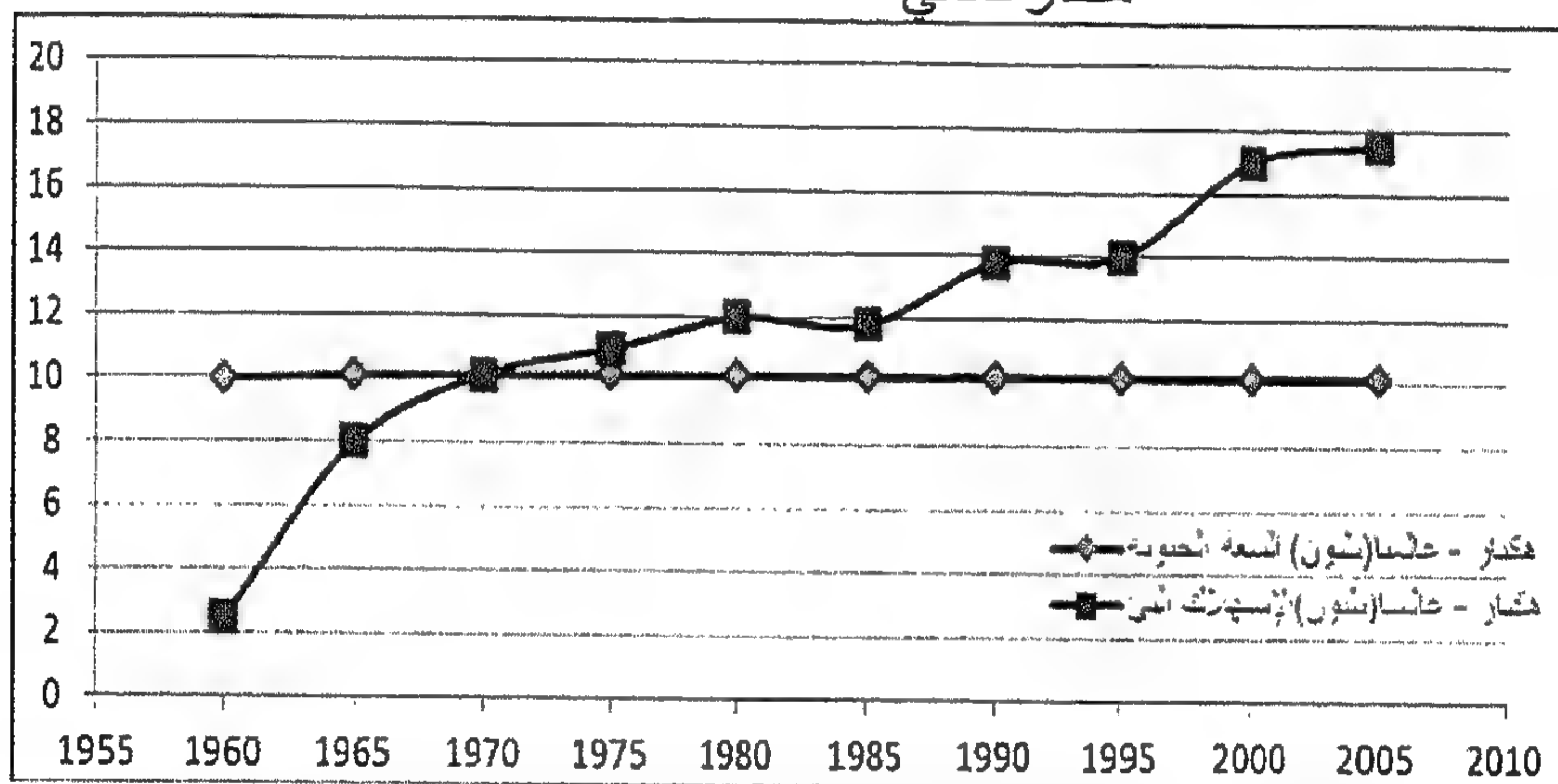
تشير البصمة الإيكولوجية للواردات EF_I والصادرات EF_E إلى استخدام السعة البيولوجية في التجارة الدولية. وأحد الاستخدامات للسعة البيولوجية والذي يعتبر جزءاً لا يتجزأ من التجارة بين البلدان صافي "البصمة البيئية" للتبادل التجاري (البصمة البيئية للواردات ناقص "البصمة البيئية" للصادرات). إذا كانت "البصمة البيئية" المتجسدة في الصادرات أعلى من الواردات، تكون البلد مصدرة صافية للموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية. على العكس من ذلك - فالبلاد

الذي تكون بصمة وارداته أعلى من التي تتجسد في الصادرات يكون معتمدا على الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية التي تولدها الأصول الإيكولوجية من خارج حدوده الجغرافية.

مثال : وحدة بيئية (بلد - محافظة - ولاية ... إلخ) لا تنتج إلا أخشابا من غاباتها . مساحة الغابات والطرق والمنازل اللازمة لإنتاج الأخشاب هي ١٠٠,٠٠٠ هكتار عالمي (global hectare, gha) وأنها تصدر ما قيمته ٩٠,٠٠٠ هكتار عالمي بينما تستورد ما قيمته ١٥,٠٠٠ هكتار عالمي في صورة أغذية وملابس وحاجيات أخرى - فتكون:

$$EF_C = EF_P + (EF_I - EF_E)$$

البصمة الإستهلاكية = ٢٥,٠٠٠ = (٩٠,٠٠٠ - ١٥,٠٠٠) + ١٠٠,٠٠٠ هكتار عالمي



شكل ٨. ٢. تطور البصمة الاستهلاكية البيئية خلال نصف قرن (من عام ١٩٦٠ إلى عام ٢٠١٠)

٨. ٤. موازنة الأصول البيئية

ويعطي جدول ١,٨ مقارنة بين بعض الدول المتوسطة من حيث العجز البيئي (الاحتياطي) معبرا عنه بهكتار عالمي وكذلك العجز الكلي (الفائض) معبرا عنه بمليارات الدولارات. وعلي سبيل الإيضاح فإن كل الدول في الجدول لديها عجز في الموازنة البيئية ماعدا دولة الجبل الأسود لديها ٠,٥ مليون

هكتار عالمي احتياطي. ونجد أن الجزائر مثلا لديها عجز في موازنتها البيئية قدره ٣٧,٤ هكتار عالمي بينما تتمتع بفائض مقدرا بمبلغ ٣٤,٤ مليار دولار.

جدول ٨. ١. موازنة الأصول البيئية وميزان الرصيد الحالي لدول حوض البحر المتوسط في عام ٢٠٠٨

الدولة	العجز البيئي (الاحتياطي)	العجز الكلي (الفائض)
	(مليون هكتار عالمي)	(مليار دولار)
الأردن	١١,١	٢,٠
إسبانيا	١٤٨,١	١٥٤,٥
إسرائيل	٢٦,٠	(١,٨)
إيطاليا	٢٠٢,٤	٦٦,٣
ألبانيا	٣,٠	٢,٠
البرتغال	٣٠,٠	٣١,٩
البوسنة و الهرسك	٤,٢	٢,٦
تركيا	٨٨,٥	٤١,٥
تونس	٨,٣	١,٧
الجبل الأسود	(٠,٥)	-
الجزائر	٣٧,٤	(٣٤,٤)
سلوفينيا	٥,٣	٣,٨
سوريا	١٧,٤	(٠,٥)
فرنسا	١١٩,٣	٤٩,٩
قبرص	٤,٥	٣,٩
كرواتيا	٥,٦	٦,١
لبنان	١٠,٢	٤,١
ليبيا	١٥,٥	(٣٥,٧)
مالطا	١,٦	٠,٥
مصر	٨١,٥	١,٤

المغرب	١٩,٦	٤,٥
مقدونيا	٧,٨	١,٢
اليونان	٣٧,٧	٥١,٣

ملحوظة : ميزان الاصول البيئي تم حسابه بطرح البصمة البيئية للأستهلاك الكلى من إجمالي الطاقة البيولوجية

٨. ٥. مكونات البصمة البيئية

يبين جدول ٢,٨ مقارنة بين الدول المتوسطة بين غناها (أو فقرها) في بصمتها البيئية ومصادر هذه البصمة ثم حساب نصيب الفرد في هذه الدول من البصمة الكلية. وللإيضاح نجد أن فرنسا وإيطاليا لها أعلى بصمة بيئية الكلية بين الدول بينما ألبانيا وقبرص ومالطا هي الأدنى. أما البصمة البيئية /فرد فيدخل في حسابها عدد سكان الدول. ونجد أن الفرد الفرنسي والإيطالي لهما أعلى نصيب من البصمة الكلية بين دول المتوسط.

جدول ٢,٨. مكونات البصمة البيئية لدول حوض البحر المتوسط

الدولة	التعداد بالمليون	البصمة الكلية البيئية (عالمي)	البصمة البيئية للفرد (عالمي/فرد)	المزروعة (عالمي/فرد)	المزروعة (عالمي/فرد)	بصمة الغابات (عالمي/فرد)	بصمة المصايد (عالمي/فرد)	البصمة الكربونية (عالمي/فرد)	البصمة المنشآت (عالمي/فرد)
الأردن	٥,٨٤٩	١٢,٤٦	٢,١٣	٠,٦٦	٠,٤١	٠,١٨	٠,٠٥	٠,٧٤	٠,٠٩
إسبانيا	٤٥,١٤٦	٢١٤,٠٠	٤,٧٤	١,٢٦	٠,٣١	٠,٣٥	٠,٣٨	٢,٣٩	٠,٠٦
إسرائيل	٧,٠٩٢	٢٨,٠٧	٣,٩٦	٠,٨٦	٠,٣٦	٠,٣٣	٠,٠١	٢,٣٣	٠,٠٦
إيطاليا	٥٩,٨٩١	٢٧١,٠٠	٤,٥٢	١,٠٣	٠,٤٠	٠,٤٦	٠,١٤	٢,٣٩	٠,١٠
ألبانيا	٣,١٨١	٥,٧٦	١,٨١	٠,٧١	٠,٢١	٠,٠٩	٠,٠٢	٠,٧١	٠,٠٦

٠,٠٥	٢,٠١	٠,٩٥	٠,١٤	-	٠,٩٦	٤,١٢	٤٣,٧٨	١٠,٦٣٥	البرتغال
٠,٠٥	١,١٦	٠,٠٤	٠,٤٨	٠,٢٢	٠,٧٨	٢,٧٤	١٠,٣٤	٣,٧٧٤	البوسنة والهرسك
٠,٠٧	١,١٧	٠,٠٣	٠,٢٨	٠,٠٨	٠,٩٢	٢,٥٥	١٨١,٢٠	٧٠,٩٢٤	تركيا
٠,٠٣	٠,٦٦	٠,١٠	٠,٢١	٠,١٢	٠,٦٥	١,٧٦	١٨,٠٨	١٠,٢٤٧	تونس
-	-	٠,١١	٠,٤٨	٠,٣٢	٠,٣١	١,٢٢	٠,٧٧	٠,٦٢٩	الجبل الأسود
٠,٠٢	٠,٦٢	٠,٠٢	٠,١٣	٠,٣٥	٠,٥١	١,٦٥	٥٦,٧٤	٣٤,٤٢٨	الجزائر
٠,١٥	٣,٢٢	٠,٠٤	٠,٦١	٠,٢٥	٠,٩٤	٥,٢١	١٠,٥٢	٢,٠١٨	سلوفينيا
٠,٠٤	٠,٧١	٠,٠١	٠,٠٥	٠,١٦	٠,٤٨	١,٤٥	٢٨,٦٤	١٩,٦٩٤	سوريا
٠,٢٥	٢,٢٤	٠,١٨	٠,٦٠	٠,٣٩	١,٢٥	٤,٩١	٣٠٤,٩٦	٦٢,٠٩٨	فرنسا
-	٠,٠٩	٠,٠٠	-	٠,٠٥	٠,٣٣	٠,٤٦	١,٧٧	٣,٨٢٧	فلسطين
٠,١٠	٢,٥٤	٠,٠٧	٠,٤١	٠,٢٣	١,١٩	٤,٤٤	٤,٧٨	١,٠٧٧	قبرص
٠,٤٣	١,٨٩	٠,٠٧	٠,٦٦	٠,١٣	١,٠٢	٤,١٩	١٨,٥٣	٤,٤١٨	كرواتيا
٠,٠٥	١,٣٣	٠,٠٥	٠,٢٨	٠,٤٨	٠,٦٦	٢,٨٥	١١,٨٧	٤,١٦٧	لبنان
٠,٠٢	١,٨٢	٠,٠٤	٠,١٢	٠,٥٤	٠,٦٥	٣,١٩	١٩,٦٠	٦,١٥٠	ليبيا
-	٢,٥٥	-	٠,٣١	٠,٧٦	٠,٧٧	٤,٣٨	١,٨١	٠,٤١٤	مالطا
٠,١٨	٠,٥٩	٠,٠٣	٠,١٦	٠,٠٧	٠,٦٦	١,٧٠	١٣٢,٨	٧٨,٣٢٣	مصر
٠,٠٣	٠,٣٧	٠,١٥	٠,٠٦	٠,٢١	٠,٦٠	١,٣٢	٤١,٤٥	٣١,٣٢١	المغرب
٠,٠٩	٣,٨٧	٠,٠٧	٠,٣٣	٠,٢١	٠,٧٩	٥,٣٦	١١,٠١	٢,٠٥٣	مقدونيا
٠,١١	٢,٥٣	٠,١٣	٠,٣٨	٠,٥٣	١,٢٦	٤,٩٢	٥٥,٥٧	١١,٢٩٢	اليونان

المراجع

- Global Footprint Network . 2012. Mediterranean Ecological Footprint.

الفصل التاسع

الحوكمة المتعلقة بالتنوع الحيوي

Governance associated with biodiversity

٩. ١. الحوكمة : هي منظومة القواعد والممارسات والعمليات التي تدار بها دولة أو هيئة أو مؤسسة أو مورد معين إلخ. وهي بالضرورة تتطوي علي الموازنة بين مصالح قد تكون مختلفة.
٩. ٢. الإتفاقات الدولية التي تحمي التنوع: تم وضع معظم الاتفاقيات الدولية المتعلقة بحماية التنوع في جدول ٩. ١.

جدول ٩. ١. أهم الاتفاقيات الدولية
التي تمت بين حكومات الدول والمتعلقة بالتنوع الحيوي

السنة	الاتفاقية الدولية	مجال الاهتمام	عدد الأعضاء في الاتفاقية
تم تبنيها في ١٩٧٢ وأصبحت سارية في ١٩٧٥	التراث العالمي (اليونسكو)	تحديد وحماية والحفاظ على مواقع التراث الثقافي والطبيعي؛ يتم سرد المواقع الطبيعية، الثقافية، مختلطة	١٨٥
تم تبنيها في ١٩٧١ وأصبحت سارية في ١٩٧٥	الاتفاقية المتعلقة بالأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية	للحفاظ على وتعزيز الاستخدام الحكيم للأراضي الرطبة	١٥٨

	ومواردها؛ مواقع الأراضي الرطبة حوالي ١٧٤٣ موقعا قدرها ١٦١ مليون هكتار	(اتفاقية رامسار)	
١٩٠	للحفاظ على تنوع الحياة على الأرض.	الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي (اتفاقية التنوع البيولوجي) (CBD)	تم تبنيها في ١٩٧٢ وأصبحت سارية في ١٩٧٥
١٤٧	لحماية التنوع الحيوي من الكائنات التي تم إنشاؤها بواسطة البيوتكنولوجيا	بروتوكول قرطاجنة بشأن السلامة الأحيائية، جزءا من اتفاقية التنوع البيولوجي CBD	تم تبنيها في ١٩٩٢ وأصبحت سارية في ١٩٩٤
١٧٢	للتأكد من أن التجارة الدولية في النباتات البرية والحيوانات لا تهدد حياتها	اتفاقية بشأن التجارة الدولية في الأنواع المهددة بالانقراض CITES	تم تبنيها في ٢٠٠٠ وأصبحت سارية في ٢٠٠٣
٧٩	للمحافظة على أرصدة الحيتان، وتجعل من الممكن تطوير صناعة صيد الحيتان	الاتفاقية الدولية لتنظيم صيد الحيتان (ICRW)	تم تبنيها في ١٩٤٦
١٩٢	لتبادل المعلومات حول غازات الاحتباس الحراري؛ وتشجع البلدان على إطلاق استراتيجيات للحد من انبعاثات الغازات.	اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغير المناخ	تم تبنيها في ١٩٩٢ وأصبحت سارية في ١٩٩٤

٨٤	تلتزم البلدان للحد من انبعاثات غازات الدفيئة	بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية تغير المناخ	تم تبنيها في ١٩٩٧ وأصبحت سارية في ٢٠٠٥
١٥٥	الإرشادات التوجيهية لاستخدام وإدارة الموارد البحرية والمحيطات في العالم.	اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار (UNCLOS)	تم تبنيها في ١٩٨٢ وأصبحت سارية في ١٩٩٤
١٩١	تضبط على إنتاج المواد المستنفدة للأوزون. وكانت هناك سلسلة من التعديلات على البروتوكول في: لندن، كوبنهاغن، ومونتريال وبيجين	بروتوكول مونتريال بشأن المواد التي تستنزف طبقة الأوزون	تم تبنيها في ١٩٨٧ وأصبحت سارية في ١٩٨٩
تختلف حسب الملحق من ٤٦ إلى ١٣٤	لمنع التلوث الناجم عن السفن، مثل النفط، والمواد الكيميائية، ومياه الصرف الصحي	الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن (ماربول ٧٣/٧٨)؛ المرفقات ٦	تم تبنيها في ١٩٧٣ وأصبحت سارية في ١٩٧٨
١٩٠	لعكس ومنع التصحر والتخفيف من آثار القحط	اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر	تم تبنيها في ١٩٩٤ وأصبحت سارية في ١٩٩٦

المصدر :

- Laverty Melina F., Eleanor J. Sterling, Amelia Chiles, and Georgina Cullman. 2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS

٩. ٣. اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD) Convention on Biodiversity

اتفاقية التنوع البيولوجي CBD هي إطار دولي لإدارة التنوع البيولوجي ملزم قانونيا ، وقعته ١٥٠ من الحكومات في مؤتمر "قمة الأرض في ريو بالبرازيل" عام ٢٠٠٥ وكان عدد الأطراف ١٨٨. الأهداف الثلاثة لاتفاقية التنوع البيولوجي، المنصوص عليها في المادة ١ هي:

١. حفظ التنوع البيولوجي،

٢. الاستخدام المستدام لمكونات التنوع البيولوجي،

٣. والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية.

ويعالج برنامجها الخاص بالتنوع البيولوجي الزراعي حفظ الموارد الوراثية الحيوانية والنباتية اللازمة للأغذية والزراعة. وتنص اتفاقية التنوع البيولوجي على أن، في حين أن الدول ذات السيادة لها الحق في استغلال مواردها الخاصة، يجب على هذه الدول أيضا المحافظة عليها، وتيسير الوصول إليها للاستخدامات السليمة للأطراف المتعاقدة الأخرى. تتمسك "اتفاقية التنوع البيولوجي" بمبدأ سيادة الدول على مواردها الوراثية. ورفض مفهوم التراث العالمي على حساب صالح التراث الوطني، فللدول الحرية في إعطاء أو بيع مواردها الوراثية. الوصول إلى هذه الموارد يتطلب الاتفاق على التقاسم العادل للفوائد والمعرفة التكنولوجية اللازمة لاستغلالها، التي تفترض آليات النقل بين الأطراف المعنية. مثال لتطبيق هذه المبادئ: الاتفاق الثنائي الذي تم في عام ١٩٩١ بين حكومة كوستاريكا والشركة الأمريكية ميرك مقابل ٢ مليون دولار، اكتسبت هذه الأخيرة الحق في التقيب عن الموارد الطبيعية، وجمع الكائنات الحية لمدة سنتين. وفي المقابل، قدمت شركة ميرك إتاحة التكنولوجيا الحيوية وفوائدها. تجدر الإشارة إلى أن اتفاقية التنوع البيولوجي لا تنطبق بأثر رجعي. وهذا يسبب مشاكل "مراكز البحوث الدولية التي" تديرها منظمة الأغذية والزراعة، حيث أن عشرات الآلاف من الأصناف المحسنة والأنواع البرية التي تراكمت لديها لا تزال مجانية. وتنص الاتفاقية على حماية المعارف التقليدية.

وهذا ينطوي على صون والحفاظ على المعارف والابتكارات والممارسات الثقافية للمجتمعات الأصلية والمحلية. ويخلق التفكير في الحقوق على الموارد التقليدية والحقوق الفكرية المملوكة للمجتمع خيارات قانونية جديدة لحماية الموارد المحلية من قبل القطاع الخاص الذي بصناعة التكنولوجيا الحيوية. وتوفر اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD) الإطار القانوني الدولي الرئيسي البيولوجي.

وتركز إدارة الموارد الوراثية الحيوانية على الحفاظ على التنوع الوراثي. ومع ذلك، فإن معظم الأساليب العلمية والتقنيات التي تقع ضمن مجال علوم الإنتاج الحيواني (مثل تربية الحيوان أو علم الوراثة) تم تطويرها دون التركيز على هذا وبالتالي، لا توجد إجراءات محددة جيدًا تشملها عبارة "إدارة الموارد الوراثية الحيوانية". والنظرة العامة المقدمة هنا، تحدد المنهجيات الأكثر صلة بالموضوع، مسترشدة بتعريف منظمة الأغذية والزراعة: "إدارة الموارد الوراثية الحيوانية يشمل جميع التقنيات والسياسات والعمليات اللوجستية التي تشارك في فهم (توصيف) واستخدام وتطوير (الانتفاع) والحفاظ على (صون)، والوصول إلى تقاسم منافع الموارد الوراثية الحيوانية" (منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠١). على هذا النحو، يتضمن هذا الجزء من التقرير وصف للمنهجيات لتوصيف وحفظ وأساليب لتحديد التوصيف الجزيئي. ومع ذلك، عندما يتعلق الأمر باستخدام وتطوير الموارد الوراثية الحيوانية للزراعة والإنتاج الغذائي - لم يبرز مفهوم واضح. ولذلك، ليس من الممكن أن يقدم وصفاً شاملاً حديثاً في استخدامها. على الرغم من ذلك، بدأت منظمة الأغذية والزراعة تحديد العناصر الرئيسية لمثل هذا المفهوم، وتستخدم كنقطة انطلاق تعريف للاستخدام المستدام التي اقترحتها اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD): "الاستخدام المستدام هو استخدام مكونات التنوع البيولوجي بطريقة ومعدل لا يؤدي إلى الانخفاض بعيد الأجل للتنوع البيولوجي، وبالتالي الحفاظ على قدرته على تلبية احتياجات وتطلعات الأجيال الحالية والمقبلة" (المادة ٢ من اتفاقية التنوع البيولوجي). ولتحقيق هذا الهدف قد اقترحت منظمة الأغذية والزراعة:

• الاستخدام الرشيد للموارد الوراثية الحيوانية ممكن دون استنفاد التنوع الحيواني المحلي.

• ينبغي أن تستخدم الموارد الوراثية الحيوانية ذات التأقلم العالي للبيئة المعنية، واستخدام المبادئ الوراثية، كميلسا للتنمية الموارد الوراثية الحيوانية شاملة مزيجا واسعا من الأنشطة جيدة التخطيط والمنفذة بنجاح، والتي تتضاعف تضاعف مركب على مر الزمن.

الاستخدام الرشيد للموارد الوراثية الحيوانية (المستدامة) هو ضمان بقاء السلالات المتأقلمة محليًا كمكون أساسي من نظم الإنتاج. ولصفات التأقلم للبيئة المحلية، والتي قد يكون بعضها لم يكتشف بعد. ولهذه الصفات أهمية خاصة ولاسيما في ظل التغيرات المناخية القائمة والمحتملة، كما أنها صفات معقدة وراثيا ولا يمكن اكتسابها أو الانتخاب لها بسهولة خلال فترة قصيرة من الزمن. وبالضرورة يشمل استخدام الموارد الوراثية الحيوانية التنمية - فالموارد الوراثية الحيوانية هي الموارد الحيوية، المتغيرة مع كل جيل في التفاعل مع البيئة الطبيعية وفقا للمعايير الانتخابية المطبقة من قبل حفظتها. والنهج المقترح للتحسين الوراثي هو جعل السلالات المحلية محورا لعملية التحسين الوراثي. وهذا سوف يساعد على تجنب فقدان السلالات ذات السمات الفريدة. وهناك تدابير تكميلية - مثل التحسن في توفير العلف والماء، العلاج من الأمراض، والطفيليات، والإدارة - يجب توفيرها أيضا للنظر في استراتيجيات تحسين أداء هذه السلالات. ومن الناحية المثالية، ينبغي أن تكون برامج التربية جزءا من استراتيجية شاملة بهدف تكثيف مستدام لنظم الإنتاج لرفع مستوى الإنتاجية. والتكثيف المستدام هو وسيلة مثالية لتحسين نظم الإنتاج، يعرف التكثيف المستدام بأنه التحكم بمدخلات، ونواتج نظم الإنتاج الحيواني التي تهدف إلى زيادة الإنتاج و/أو الإنتاجية و/أو تغيير نوعية المنتج، مع الحفاظ على سلامة طويلة الأجل للنظم والبيئة المحيطة بها، بغية تلبية احتياجات أجيال البشرية الحالية والمقبلة على حد سواء. التكثيف الزراعي المستدام يحترم احتياجات وتطلعات السكان المحليين والسكان الأصليين، ويأخذ في الاعتبار الأدوار والقيم لمواردهم

الوراثية المتأقلمة محليا ويثمن الحاجة إلى ضرورة الإستدامة البيئية بعيدة المدى داخل وخارج المنظومة الزراعية.

٩. ٤. الطرق التي من خلالها يمكن المحافظة على التنوع البيولوجي ومنع انقراض الكائنات

□ إنشاء المحميات الطبيعية: كما سبق فهي عبارة عن مواقع يمنع بها فعاليات الإنسان (صيد، زراعة، بناء.....إلخ.) ويوجد في مصر الآن ما يقارب الثلاثين محمية موزعة على مستوى القطر المصري كله.

□ تجميع بعض الأحياء التي تتعرض للانقراض والصيد الجائر في حدائق الحيوان وفي المحميات الطبيعية بهدف المحافظة عليها من خطر الانقراض.

□ بنك البذور (الجينات) : يستخدم في حفظ الأصول الوراثية و خاصة على مستوى الإنتاج النباتي وقد أنشأت مصر واحدا في الشيخ زويد بسيينا.

□ الاشتراك في الاتفاقيات الدولية التي تؤسس لحماية التنوع الحيوي وتنظم عملية انتقال الكائنات الحية من بلد لآخر وكذلك الطرق المختلفة لحفظ الكائنات من خطر الانقراض ومن أهم هذه الاتفاقيات الخاصة بالتنوع الحيوي هي (CBD) والمتعلقة بالتجارة الدولية للأ.نواع المعرضة لخطر الانقراض (CITES).

□ التنمية المستدامة : و تعبر عن العمل على مواجهة التغول على البيئة مثال ذلك تعويض الفاقد من الغابات بعد إزالتها و العمل على مواجهة الرعى الجائر للحيوانات بتطبيق نمط للرعى يسمح بنمو النباتات مرة أخرى و كذلك عدم السماح بصيد الأسماك في موسم معين للسماح للزريعة بالنموالخ

□ سن قوانين داخلية لحماية البيئة.

□ توعية السكان ببعض السلوكيات الخاطئة التي تؤثر سلبا على البيئة وإرشادهم إلى كيفية الحد منها على سبيل المثال:

➤ الحد من استعمال الأكياس البلاستيكية

تشكل قمامة أكياس البلاستيك مشكلة ضخمة في جميع أنحاء العالم. تتناثر أكياس البلاستيك هي ليس فقط مشكلة شكلها القبيح ولكنها أيضا أمرا سيئا للحياة البرية. فالأكياس البلاستيكية غالبا ما تجد طريقها إلى المحيطات والأنهار حيث الطيور والثدييات تتعامل معها على أنها نوع من الأغذية. وكثير من البلدان حرمت استخدامها أو فرضت ضريبة عليها تستخدم لصندوق دعم تنظيف البيئة. والآتي هي بعض الإحصائيات والتصرف حيال الأكياس البلاستيكية:

- يتم استهلاك ٥٠٠ مليار كيس بلاستيك في جميع أنحاء العالم كل سنة.
- فقط حوالي ٣% يتم تدويره، والبقية ينتهي بها المطاف في مقالب القمامة حيث تأخذ ٥٠٠ سنة لتحلل.
- الولايات المتحدة تستهلك ١٠٠ بليون من أكياس التسوق البلاستيكية سنوياً منتجة مما يقدر بحوالي ١٢ مليون برميل نפט.
- في المتوسط تجمع الأسرة ٦٠ كيسا فقط في أربع رحلات للبقالة.
- في خطوة شجاعة لوقف ٦٠ ألف طن متري من نفايات أكياس البلاستيك والأواني البلاستيكية سنوياً، حظرت تايوان استخدامها في عام ٢٠٠٣.
- بعد ما اكتشفت بنجلاديش أن أكياس البلاستيك تسبب انسداد نظم الصرف الرئيسية في البلاد وتسببت في الفيضانات الشديدة في عامي ١٩٨٨ و ١٩٩٨، أيضا حظرت الأكياس البلاستيكية.
- وتشمل الأماكن التي حظرت أكياس البلاستيك سنغافورة، بنجلاديش، جنوب أفريقيا، وتترانيا، وفي الآونة الأخيرة الصين استعدادا لدورة الألعاب الأولمبية ٢٠٠٨. العديد من البلدان الأخرى قد حظرا جزئيا أو وضع حوافز أخرى للتقليل من استخدام الأكياس البلاستيكية، بما في ذلك أستراليا وإيطاليا.

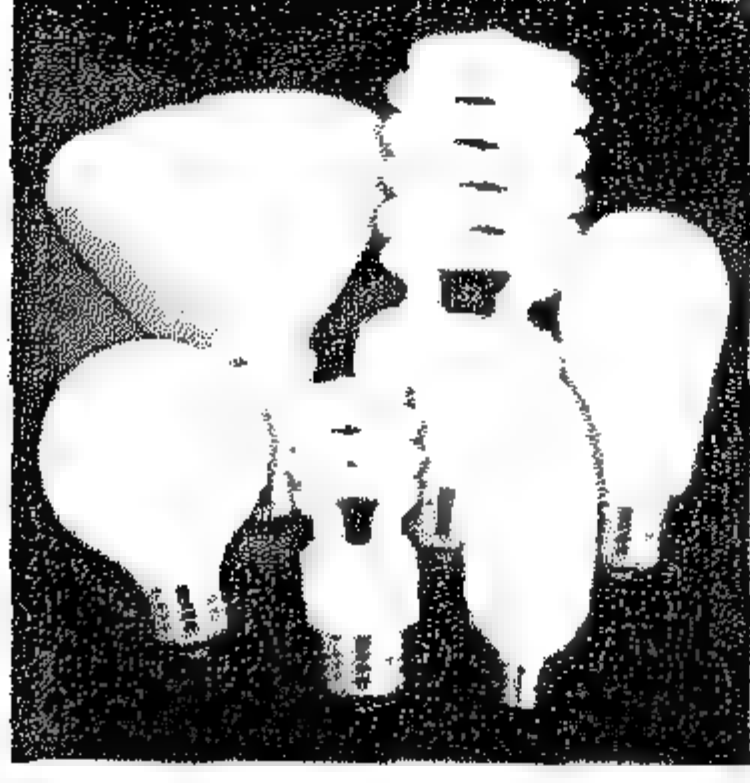
- إن أكياس البلاستيك الذي تثيرها الرياح منتشرة حتى أنه في أفريقيا انتشرت صناعات منزلية من حصاد الأكياس واستخدامها لنسج القبعات والحقائب.
- تحظر سان فرانسيسكو أكياس البلاستيك التي لا يعاد تدويرها في المتاجر الكبيرة والصيدليات في ٢٠٠٧، ولكن فشلت التشريعات المقترحة لفرض ضريبة على أكياس البلاستيك.
- وهناك اتجاه متزايد لشحن الأكياس البلاستيك وغيرها من النفايات إلى البلدان الأقل نمواً، مثل الهند والصين. بدلاً من أن يجري إعادة تدويرها لحرقها نظير ثمن بخس تحت قوانين بيئية متساهلة أكثر.

➤ إطفأ المصابيح التي لا تحتاجها

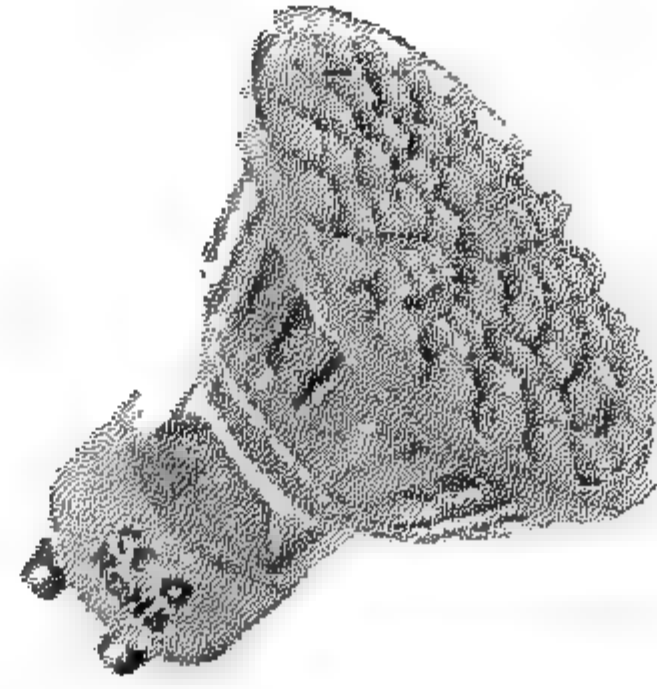
معظم المصابيح المستخدمة هي التي اخترعها توماس إديسون في القرن ١٩ والتي تنتج الضوء عن طريق توهج السلك الرفيع داخلها ولكنها تنتج أيضاً كثيراً من الحرارة المستهلكة للطاقة. وهناك (Compact CFL) Fluorescent Light Bulb المصباح الفلورسنتي المضغوط المعروف محلياً باسم "الموفرة" والتي يعيش ١٠ مرات قدر المصباح العادي ويستهلك ربع الطاقة التي يستخدمها المصباح التقليدي وينتج الضوء فيها عن تفاعل الغاز مع الكهرباء. أيضاً مصابيح LED التي تستخدم تكنولوجيا أشباه الموصلات وينتج الضوء فيها عن حركة الإلكترونات وهي تعيش ١٠ - ١٠٠ قدر الموفرة (شكل ٩.١).

➤ استقرار عدد السكان

زاد عدد سكان العالم من ١,٦ بليون من البشر في عام ١٩٠٠، إلى ٦ بليون في نهاية القرن العشرين. وقد تضاعفت منذ عام ١٩٦٠ أكثر من ثلاثة أضعاف، ومن المتوقع أن يصل إلى ٩ مليار شخص بحلول عام ٢٠٥٠. إذا كنا نأمل في إيجاد صيغة توازن مستدامة بين التنوع الحيوي والمنظومات الإيكولوجية والإنسان لابد من استقرار النمو السكاني البشري ولا سيما في البلدان ذات معدل الزيادة السكانية العالية ومعظمها دول نامية.



LED Bulb



CFL

شكل ٩.١. بعض أنواع المصابيح المستهلكة للطاقة

➤ استهلك أقل

ينتج عن استهلاك الموارد كميات هائلة من النفايات. فوفقا "توقعات البيئة العالمية" لبرنامج البيئة، في أوائل التسعينات وجد أن الإنتاج العالمي السنوي من النفايات الخطرة من الإنتاج الكيميائي، وإنتاج الطاقة واللب ومصانع الورق، والتعدين، والجلود والدباغة كان حوالي ٤٠٠ مليون طن، ثلاثة أرباعها يأتي من الدول الصناعية. إذا أردنا أن نقلل من تلك النفايات يجب أن يقلل كل واحد منا كمية السلع والخدمات التي تستهلك يوميا مع تطوير تكنولوجيات جديدة للتخلص من هذه النفايات.

➤ التفكير فيما نأكل

نحن محظوظون أن في الوقت الحاضر لدينا وفرة أطعمة متاحة لنا طوال السنة. وفي الواقع فإن المواسم والمناطق لم تعد تحد من خياراتنا، على الأقل في العالم المتقدم النمو. ولكن كيف أن توافر المنتجات الموسمية مرة واحدة والأطعمة من كل ركن من أركان المعمورة يؤثر على القيمة الغذائية للأطعمة والبيئة وارتباطها بالتنوع الحيوي والطبيعة. وعلى سبيل المثال ففي نصف القرن الماضي، تضاءلت مجموعة متنوعة من الحبوب والخضروات والفواكه التي تزرع في الولايات المتحدة إلى مجموعة ضيقة من الأطعمة التي تعتبر مناسبة للإنتاج التجاري والتسويق - تلك مع الإنتاج الأعلى والقدرة على تحمل النقل عبر مسافات طويلة، وأطول في مدة الصلاحية في أماكن البيع وتجانس في اللون والحجم. هذا التحول أدى إلى خسائر تقدر بحوالي ٧٥ في

المائة من التنوع الوراثي بين المحاصيل الزراعية. وقد يعني اختفاء الأصناف المتنوعة ليس فقط خسارة للنكهات الفريدة والقوام، ولكن أيضا بانخفاض حاد في التنوع الجيني. وفي مصر يتساءل المستهلك أين الفراولة "البلدي" وأين الشمام الإسماعيلي والبطيخ؟ يديلبا هذه الأصناف تشمل مجموعة واسعة من الصفات الوراثية قادرة على الصمود في وجه الأخطار التي تشكلها الأمراض والآفات والظروف البيئية بشكل أفضل.

وتعكس الطريقة التي كنا نأكل بها الكميات من الموارد التي نستخدمها في حياتنا اليومية، فعلى سبيل المثال، أفادت "جمعية أودوبون" مؤخرا أن ناتج الأرض يمكن إطعام ١٠ مليار نسمة لو أكلنا كما يأكل المواطن الهندي، ٥ مليار كما يأكل الإيطالي ، ولكن فقط ٢,٥ مليار كما يفعل الأمريكيون.

المراجع

- Lavery Melina F., Eleanor J. Sterling, Amelia Chiles, and Georgina Cullman. 2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS

الفصل العاشر

التنوع الزراعى في الثروة الحيوانية

Livestock Agricultural biodiversity

١٠. ١. مفهوم التنوع البيولوجى الزراعى :

التنوع البيولوجى الزراعى هو اختلاف وتباين الحيوانات والنباتات والكائنات الحية الدقيقة والحشرات وغيرها من الكائنات التي توجد في بيئة للغذاء والزراعة. ويشمل جميع الأنواع المستخدمة بصورة مباشرة أو غير مباشرة في الغذاء والزراعة سواء كغذاء للإنسان أو كعلف للحيوان. من هنا يمكن القول أن التنوع الحيوي الزراعي يرتبط ارتباطاً مباشراً بالمجتمع وله دور حيوي في الأمن الزراعي.

إن فهم أصل وتطور وتنوع الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة هو أمر مهم لتصميم استراتيجيات الصون والاستخدام المستدام.

١٠. ٢. أصل الثروة الحيوانية وتاريخ تنوعها

نشا تنوع الثروة الحيوانية من الأسلاف البرية من خلال عمليات الطفرة والجنوح الوراثي العشوائي والانتخاب الطبيعي. وقد بدأ تاريخ الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة منذ ١٢٠٠٠ - ١٤٠٠٠ سنة تقريبا أثناء الثورة الزراعية في أوائل العصر الحجري الحديث الذي رافق استئناس أنواع المحاصيل الرئيسية وأنواع الثروة الحيوانية حيث يعد التنوع في الموارد الوراثية للأغذية والزراعة أمراً جوهرياً لنظم الانتاج.

١٠. ٣. استئناس الحيوان الزراعي

الاستئناس عملية معقدة وتدرجية. حيث تم استئناس أنواع قليلة جداً بنجاح ومن المحتمل أن تكون جذور استئناس الحيوانات مرتبطة بميل الصيادين والجامعين في محاولة لترويض الحيوانات البرية وإدارتها. وقادت التغيرات في

المناخ في بعض المناطق إلى امتداد محدود للمجتمعات الإنسانية وقادت هذه التطورات إلى تبني زراعة المحاصيل وأثرت على توزيع وكثافة الأنواع البرية. تعريف الاستئناس: الحيوانات المستأنسة هي تلك الأنواع التي تتكاثر في الأسر وهي محورة من أسلافها البرية لجعلها أكثر فائدة للبشر الذين يسيطرون علي تكاثرها ورعايتها وإمدادها بالغذاء. وهي تنتج وتتكاثر في كنف الإنسان وتعتمد عليه اعتمادًا كليًا.

خطوات عملية الاستئناس:

١. الاحتجاز

٢. الاحتجاز مع التكاثر في الأسر

٣. التربية المحسنة وتحسين السلالة

يستعمل علماء الآثار والوراثة وسائل متنوعة لكشف تاريخ الاستئناس بما في ذلك دراسة التغيرات المظهرية في الأسنان والجمجمة والهيكل وبناء عمر المجتمعات ومنحنيات الجنس التي تسمح بتحديد الأنماط المؤشرة للاستئناس. من أصل الأنواع العالمية ١٤٨ ١١ غير اللاحمة التي تزن أكثر من ٤٥ كجم، تم استئناس ١٥ نوعا منها ١٣ نوعا من أوروبا وآسيا واثنان من أمريكا الجنوبية. وقد تبقت منها ٦ أنواع فقط كأنواع واسعة الانتشار في كل البلدان هي الأبقار، الأغنام، الماعز، الخنازير، الخيول والحمير في حين أن التسعة الباقية وهي الجمال العربية والجمال ذات السنامين واللاما والالبكا والأيل البري/الوعل والجاموس المائي والياك وثور التبيت وأبقار بالي، وتعتبر الثيران البرية مهمة في مناطق أكثر تحديدا من العالم. وفي حالة الطيور فإن النسبة أقل حيث نجد أن ١٠ أنواع من أصل ١٠,٠٠٠ نوعًا من الطيور هي المستأنسة حاليا منها البط البلدي والبط المسكوفي، الأوز البلدي، الدجاج الفرعوني، النعام، الحمام، الدجاج، السمان والديك الرومي ويستثنى من ذلك الطيور المستأنسة لأغراض الزينة أو الأغراض الترفيهية.

باستثناء الخنزير البري فإن أسلاف الأقارب البرية لمعظم أنواع الثروة الحيوانية إما منقرضة أو مهددة بشكل كبير نتيجة الصيد والتغيرات في موائلها.

والثروة الحيوانية المستأنسة تعتبر المستودع الوحيد للأسلاف البرية المتلاشية والتي استئنست في مكان وزمان مختلفين (شكل ١٠ . ١). .

جدول ١٠ . ١. أصل الأنواع الحيوانية ومكان وزمان استئناسها

النوع المستأنس	زمن الاستئناس (قبل الميلاد)	الموقع
الأبقار	٨٠٠٠	الشرق الأدنى والأوسط (غرب آسيا)
(٣ أنواع)	٩٥٠٠	شمال شرق أفريقيا
	٧٠٠٠	شمال شبه القارة الهندية
البيك	٤٥٠٠	سهول مرتفعات التبت
الماعز	١٠٠٠٠	الشرقين الأدنى والأوسط - شمال شبه القارة الهندية
الأغنام	٨٥٠٠	الشرقين الأدنى والأوسط - وسط الأناضول التركي
الجاموس المائي	٥٠٠٠	الجمهورية الإسلامية الإيرانية - العراق - شبه القارة الهندية
(نوعان)	٤٠٠٠	جنوب شرق آسيا - الصين
الخنزير	٩٠٠٠	أوروبا - الشرقين الأدنى والأوسط - الصين - شبه القارة الهندية - جنوب شرق آسيا
الحصان	٦٥٠٠	المراعي الآسيوية الأوروبية
الحمار	٦٠٠٠	شمال شرق أفريقيا
اللاما	٦٥٠٠	الأنديز
الألبكا	٦٥٠٠	الأنديز
الجمال ذو السنامين	٤٥٠٠	آسيا الوسطى (شرق إيران)
الجمال العربي	٥٠٠٠	جنوب شبه الجزيرة العربية
الدجاج	٥٠٠٠	الهند
المستأنس (نوعان)	٧٥٠٠	الصين - جنوب شرق آسيا

وتم حاليا تحديد الغالبية العظمى من الأنواع السلفية لأنواع الثروة الحيوانية ومن المعروف أن عددا من عشائر وسلالات الحيوانات الحالية المستأنسة نشأت من أكثر من مجتمع برى سلفى واحد. وإنه وجد في بعض الحالات خلط وراثى أو تهجين بين الأنواع التي لا تتهجن عادة في الحياة البرية. وقد تكون هذه التهجينات قد حدثت بعد الاستئناس البدائى ومرتبطة مع الهجرة الإنسانية والتجارة. ومن أمثلة الخلط ما بين أبقار تورين والزيبو وكذلك تهجين الخنزير الآسيوى مع السلالات الأوروبية وكذلك التهجين ما بين الجمال العربية والجمال ذات السنامين.

مواصفات الاستئناس

تشمل مواصفات الاستئناس المواصفات المهمة أو الأساسية لنجاح الاستئناس والمواصفات السلوكية مثل:

- ١- نقص (تراجع) العدوانية إزاء البشر .
- ٢- غريزة قوية للتجمع والسيادة الهرمية (القيادة).
- ٣- الميل للطمأنينة .
- ٤- المقدرة على التزاوج في الأسر.
- ٥- المواصفات الوظيفية (الفيسيولوجية) مثل معدل النمو السريع، قصر الفترة بين ولادتين وحجم البطن (عدد الولادات في البطن الواحدة) الكبير.

ويعتقد أن استئناس الحيوانات المزرعية قد حدث في ١٢ منطقة من العالم على الأقل موضحة في شكل ١١ . ٢.



شكل ١٠. ٢. المراكز الرئيسية لاستئناس الحيوانات المزرعية معتمدا على
معلومات الوراثة الجزيئية والمعلومات الأثرية

- (١) الديك الرومي (٢) خنزير اسينيغ، املا، ةكبلا (٣) قبطار،
الخنزير، الارنب (٤) البقر و الحمار (٥) البقر، المعز، الغنم، الجمل ذو
السنامين (٦) البقر، المعز، الدجاج، الجاموس النهري (٧) الحصان (٨)
الياك (٩) الخنزير و جاموس المستنقعات ، جاجدا (١٠) جاجدا ،
الخنزير (١١) الجمل العربي (١٢) الإيل

المراجع

- FAO. 2007. The state of the World s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture.

الفصل الحادى عشر

حالة الموارد الوراثية

State of Genetic Resources

١١. ١. العشائر البرية: تمثل إما أقارب برية لحيوانات المزرعية المستأنسة أو عشائر برية تستخدم في الأغذية و الزراعة أو عشائر برية خاضعة للاستئناس.

العشائر في الحالة البرية Feral : تعد الحيوانات في الحالة البرية إذا كانت هي أو أسلافها قد استؤنست سابقا ولكنها تعيش الآن مستقلة عن الإنسان كالجمال العربية والمعز في أستراليا والخيول في أمريكا.

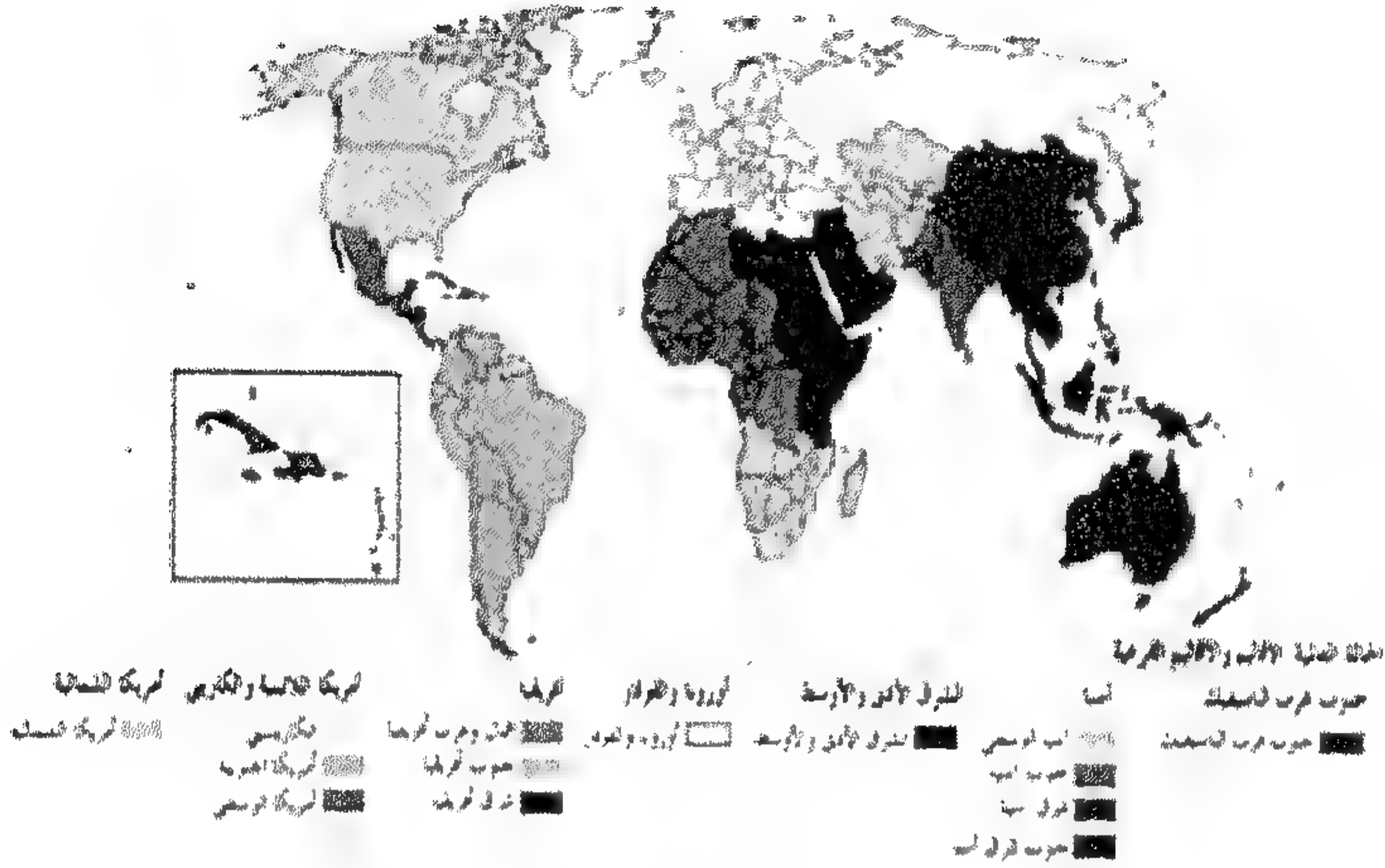
السلالات المحلية: هي السلالات التي توجد في بلد واحد فقط .
السلالات العابرة للحدود: هي السلالات التي توجد في أكثر من بلد وتنقسم إلى:

١. سلالات إقليمية عابرة للحدود : هي السلالات الموجودة فقط في واحد من الأقاليم السبع للموارد الوراثية الحيوانية بالعالم. ومن أمثلتها المعز الشامي (الدمشقي) التي توجد في كثير من بلدان الشرق الأدنى.

٢. سلالات دولية عابرة للحدود: سلالات عابرة للحدود توجد في أكثر من إقليم واحد (مثل أبقار الفيزيان والهولستين، أغنام المرينو والحصان العربي ودجاج الليجهورن) يمكن الرجوع إلى DAD- (<http://dad.fao.org/>) لمزيد اكبر من هذه السلالات.

١١. ٢. أقاليم موارد الثروة الحيوانية في العالم

تم تحديد ٧ أقاليم للموارد الوراثية على مستوى العالم (شكل ١١. ١). وهي أفريقيا، آسيا، أوروبا والقوقاز، أمريكا اللاتينية والكاريبي، الشرقين الأدنى والأوسط، أمريكا الشمالية، جنوب غرب الباسفيك.



شكل ١١. ١. الأقاليم العالمية السبعة

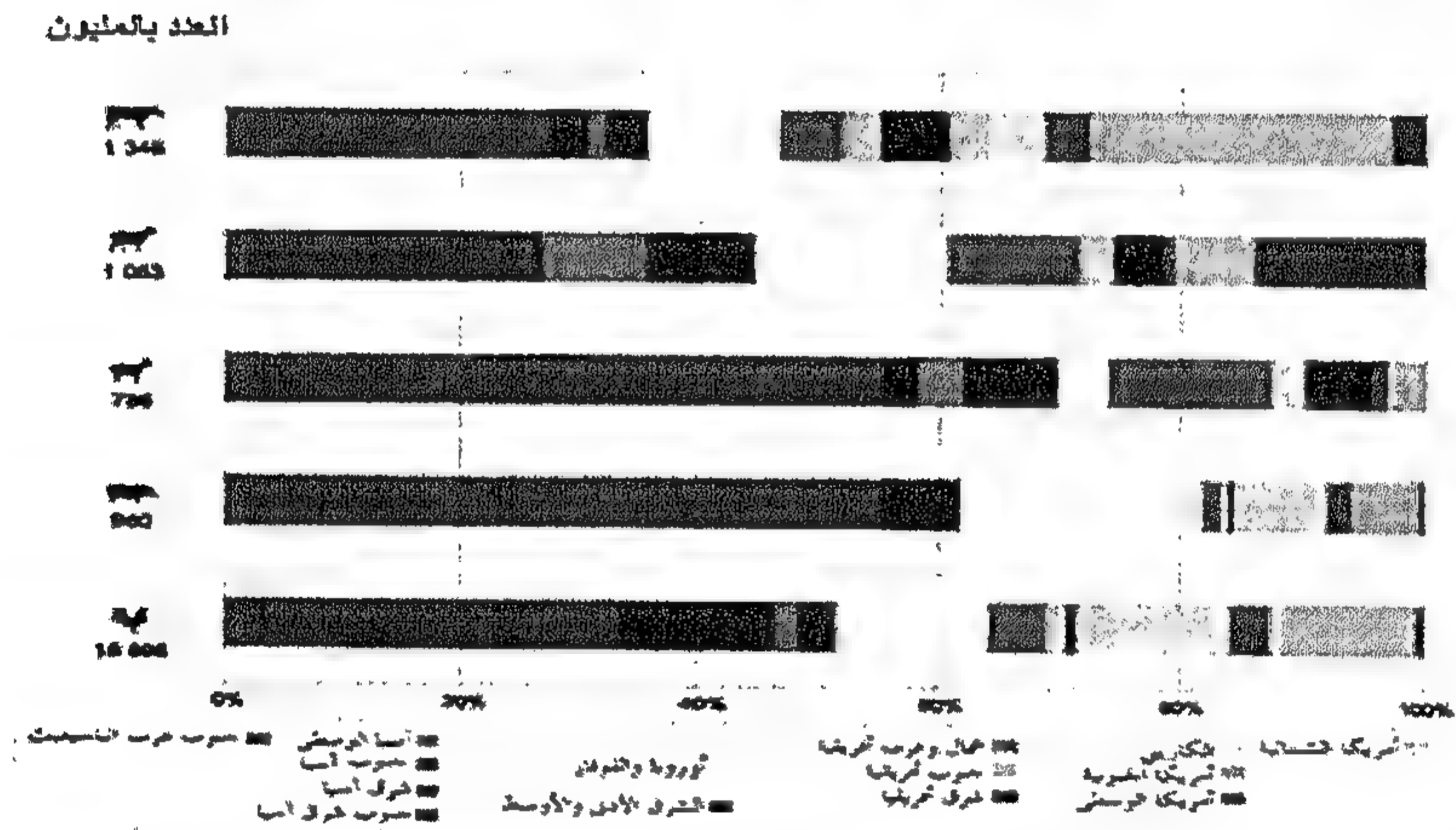
١١. ٣. تنوع النوع / الأنواع

تم استئناس حوالي ٤٠ نوعاً فقط من الطيور والثدييات من أصل ٥٠,٠٠٠ نوعاً معروفاً. وعلى المستوى العالمي تتوزع خمسة أنواع (الخمس الكبار) (الأبقار، الأغنام، الدواجن، المعز، الخنازير) توزيعاً كبيراً وأعداداً أكبر من غيرها من الأنواع وتعد الثلاثة الأولى أنواعاً مستأنسة واسعة الانتشار عالمياً مقارنة بالاثنتين المتبقيتين. كما يلاحظ عدم تواجد الخنازير في الدول الإسلامية.

الخمس الكبار

يلاحظ من خريطة التوزيع الإقليمي للأنواع الحيوانية، وجود ما يفوق ١,٣ بليوناً من الأبقار (شكل ١١. ٣). أي بمعدل حوالي حيوان واحد لكل ٥ أشخاص على سطح الأرض. ويشكل تعداد الأبقار في آسيا (الهند والصين) ٣٢% من الإجمالي العالمي وأمريكا اللاتينية ٢٨% (تمتلك البرازيل أعظم

تجمع للأبقار في العالم). وكذلك توجد تجمعات كبيرة من الأبقار في أفريقيا (خاصة السودان وإثيوبيا) وأوروبا والقوقاز (خاصة في فرنسا والاتحاد الروسي). وتساهم الأبقار بـ ٢٢% من إجمالي الثروة الحيوانية في العالم مقارنة ببقية الأنواع الحيوانية (شكل ١١. ٣٠). بينما يزيد تعداد الأغنام عن المليون رأس بمعدل رأس واحدة لكل ٦ أشخاص تقريبا. ويوجد نصف العدد تقريبا في آسيا والشرقين الأدنى والأوسط (خاصة الصين، الهند، إيران). يعد المعز الأقل وفرة بين الأنواع الخمس للثروة الحيوانية (أبقار، أغنام، ماعز، خنازير، دواجن). فهناك حوالي ٨٠٠ مليون رأس في العالم بمعدل رأس واحد لكل ٨ أشخاص. ويوجد ٧٠% من الماعز في آسيا والشرقين الأدنى والأوسط. وتسهم سلالات الماعز بـ ١٢% من العدد الإجمالي لسلالات الثدييات المسجلة في العالم.

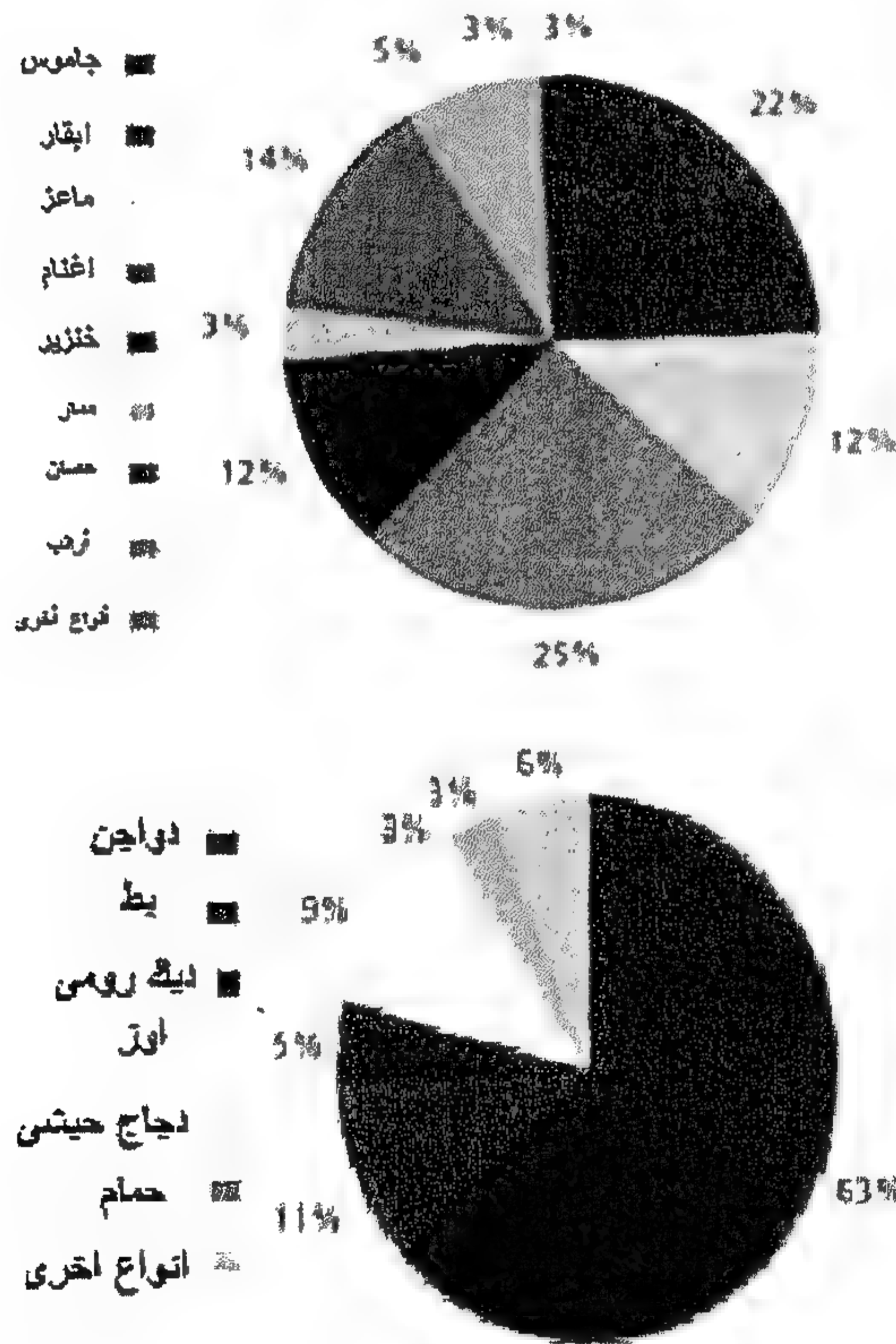


شكل ١١. ٢. التوزيع الإقليمي للأنواع الحيوانية الرئيسية عام ٢٠٠٥
(المصدر: <http://dad.fao.org/>)

يتجاوز عدد الدجاج عدد سكان العالم بنسبة ٢,٥ : ١. ويوجد حوالي ١٧ بليون طائر نصفها تقريبا في آسيا يليها أوروبا والقوقاز بنسبة ١٣% ومتبوعة بأفريقيا بـ ٧%.

توجد الحمير والخيول والبط أيضا في كل الأقاليم ولكنها أقل عددا مقارنة بالخمسة الكبار. تعد الحمير حيوانات الركوب والنقل للفقراء وبالتالي فإنها تنتشر بدرجة أكبر في الدول النامية في العالم مقارنة بالخيول. تعتبر الصين أكبر الدول امتلاكاً لكل من الخيول والحمير على مستوى العالم. وتسهم الحمير بـ ٣% فقط من العدد الإجمالي المسجل لسلاسل الثدييات علماً بأن العديد من سلاسلها لم تسجل حتى الآن.

البط المستأنس تم حفظه في مصر القديمة وبلاد ما بين النهرين ويتركز إنتاجه حالياً في الصين التي تمتلك ٧٠% من أعداد البط في العالم ويليهما في الإنتاج كل من الهند وفيتنام وإندونيسيا. وتسهم سلاسل البط بحوالي ١١% من العدد الإجمالي المسجل لسلاسل الطيور في العالم.



شكل ١١. ٣. توزيع سلاسل الثدييات في العالم حسب الأنواع توزيع

سلاسل الطيور في العالم حسب الأنواع

المصدر: <http://dad.fao.org/>

١١. ٤. أنواع ذات توزيع ضيق Narrow distribution species

يعد الجاموس المستأنس في الأصل حيوانا آسيويا حيث يوجد ٩٨% من القطيع العالمي الممثل بحوالي ١٧٠ مليون رأس في هذه المنطقة. وتعتبر بلدان مثل الهند وباكستان والصين وجنوب شرق آسيا أماكن رئيسية لتواجد وانتشار الجاموس إضافة إلى بعض البلدان الذي أدخل إليها مثل مصر والبرازيل. يوجد نمطان من الجاموس هما الجاموس النهري (أساسه جنوب آسيا) وهو منتج للحليب والنمط الثاني جاموس المستنقعات (شرق آسيا) وله دور هام في زراعة الأرز الرطبة في جنوب شرق آسيا. ويساهم الجاموس بحوالي ٣% من العدد الكلي العالمي لسلاسل الثدييات على مستوى العالم.

تتوزع الجمال ذات السنامين توزيعاً جغرافياً ضيقاً وهي محدودة في مناطق بيئية قاحلة (منغوليا والصين) ولذلك فإن إسهامها في تنوع السلالة صغير نسبياً. أسهم الجمل العربي ذو السنام الواحد بدور مهم في الشرقيين الأدنى والأوسط. ويتناقص عدد الجمال ذات السنام الواحد بدرجة كبيرة في آسيا بينما يحافظ على ثبات عدده في إفريقيا. تمتلك الصومال والسودان وموريتانيا وكينيا أكبر العشائر من الجمال في أفريقيا. نشأت أربعة أنواع جمالية في أمريكا الجنوبية هي اللاما (تنتشر في بيرو و بوليفيا) و الألبكا المستأنستين والجوانكو والفيكونا البريتين (تستخدم لإنتاج الجلد و اللحم والصوف).

توجد غالبية أنواع الأرانب في آسيا كما توجد أعداد كبيرة في أوروبا وخاصة إيطاليا وإسبانيا. تشكل الأرانب ٥% من العدد الإجمالي المسجل لسلاسل الثدييات في العالم.

١١. ٥. تنوع السلالة

تم الإبلاغ عالمياً عما مجموعه ٧٦١٦ سلالة منها ٦٥٣٦ سلالة محلية و ١٠٨٠ سلالة عابرة للحدود. ومن السلالات العابرة للحدود ٥٢٣ سلالة إقليمية عابرة للحدود موجودة في إقليم واحد، ٥٥٧ سلالة دولية عابرة للحدود ذات توزيع أوسع. ويصنف ما مجموعه ٦٩٠ سلالة على أنها سلالات منقرضة.

هناك تنوع كبير بين الأقاليم في السلالات (FAO, ٢٠٠٥) (شكل ١١. ٤) حيث تشكل السلالات المحلية في أوروبا والقوقاز وآسيا والشرقيين الأدنى والأوسط تقريباً ثلاث أرباع كل السلالات. وعلى النقيض تسود سلالات

الثدييات والطيور الدولية العابرة للحدود في جنوب غرب الباسيفيك وأمريكا الشمالية.

وتحتل أوروبا والقوقاز وآسيا بالحصة الأكبر لسلالات الأنواع الرئيسية من الثروة الحيوانية في العالم (جدول ١١. ١). بينما تعد الجمال هي الاستثناء من هذه القاعدة لوجود العدد الأكبر منها في أفريقيا. كما يلاحظ من الجدول ان آسيا هي الإقليم السائد لمعظم الأنواع باستثناء الجمال (أفريقيا) والديك الرومي (أوروبا والقوقاز) والخيول (٤٤% منها في أمريكا اللاتينية والكاريبي). ويعود العدد الكبير من السلالات المسجلة في أوروبا والقوقاز إلى حالة التسجيل والتوصيف المتقدمة فيها مقارنة بإقليم مثل أفريقيا ذي الجهود المحدودة نتيجة نقص الموارد الفنية والإنسانية في هذا الإقليم.



B

A

شكل ١١. ٤. نسبة السلالات المحلية

والعابرة للحدود على المستوى العالمي (A) وعلى مستوى الاقاليم (B)

جدول ١١.١. نسبة السلالات المحلية والعابرة للحدود على المستوى العالمي (عام ٢٠٠٥) وعدد السلالات المحلية والإقليمية العابرة للحدود للأنواع الرئيسية من الثروة الحيوانية حسب الأقليم.

الأنواع	أفريقيا		آسيا		أوروبا		أمريكا اللاتينية والكاريبي	
	عدد	نسبة (%)	عدد	نسبة (%)	عدد	نسبة (%)	عدد	نسبة (%)
	سلالة	(%)	سلالة	(%)	سلالة	(%)	سلالة	(%)
الثدييات								
الجاموس	٠	٢	٩٧	٧٣	٠	٩	١	٩
الأبقار	١٤	١٩	٣٢	٢٦	١١	٣١	٢٨	١٤
المعز	٢٢	١٨	٦٢	٣٥	٤	٣٣	٤	٥
الأغنام	١٦	١٢	٣٦	٢٥	١٨	٤٨	٧	٤
الخنزير	٢	٩	٦٢	٤١	٢٠	٣٢	٨	١٢
الحمار	٢٧	١٤	٣٨	٢٨	٤	٢٨	٢٠	١٥
الحصان	٦	٧	٢٥	٢٤	١٣	٤٨	٤٤	١١
مجال - ذوسلانيمان	٤٠	٤٧	٢٠	٢٤	٢	٣	٠	٠
والعربي								
جمليات أمريكا الجنوبية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	١٠٠
الأرنب	٠	٧	٧٤	٨	٢٤	٧٦	١	٧
الطيور								
الدجاج	٦	٨	٤٨	٢٢	١٤	٥٨	١٥	٨
البط	١	٩	٩٠	٣٨	٧	٣٦	٢	١١
الديك الرومي	٣	١٣	١	١٣	٤٣	٤٢	١٨	١٣
الأوز	١	٦	٩٠	٢٤	٦	٦٥	٠	٣

جدول ١.١١. تابع

الأنواع	الشرقين الأدنى والأوسط	أمريكا الشمالية	جنوب غرب الباسيفيك	العالم			
عدد	سلالة (%)	عدد (%)	سلالة (%)	مليون رأس (العدد)	عدد	سلالة (%)	عدد
الثدييات							
الجاموس	٢	٦	٠	٠	٠	٢	١٣٢
الأبقار	٣	٤	٨	٣	٣	٣	٩٩٠
الماعز	٨	٦	٠	١	٠	٢	٥٥٩
الأغنام	٩	٥	١	٣	١٤	٣	١١٢٩
الخنزير	٠	٠	٨	٣	٠	٢	٥٦٦
الحمار	١٢	١١	٠	٣	٠	٢	١٥٠
الحصان	٠	٢	١١	٤	١	٤	٦٣٣
الجمال ذو السنامين والعربي	٣٨	٢٤	٠	٠	٠	٢	٩٧
جماليات أمريكا الجنوبية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٣
الأرانب	٢	٢	٠	٠	٠	٠	٢٠٧
الطيور							
الدجاج	٣	٢	١٣	١	١	٢	١١٣٢
البط	١	٢	١	٠	٠	٤	٢٣٤
الديك الرومي	١	٤	٣٣	١٣	١	٢	٨٥
الأوز	٣	١	٠	٠	٠	١	١٦٦

ويشير جدول 2.11. التالي إلى أعداد السلالات من الحيوانات والطيور في دول الشرق الأدنى وشمال أفريقيا. يلاحظ من الجدول أن مصر تعتبر من أكثر دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا تنوعا في عدد سلالات الحيوانات

والطيور بمقدار ١١٨ سلالة ويليها إيران بمقدار ٨٨ سلالة بينما تعتبر البحرين اقل الدول تنوعًا بمقدار سلالة واحدة متمثلة في الأغنام.

جدول ١١. ٢. أعداد سلالات الحيوانات والطيور المزرعية

في الشرق الأدنى وشمال أفريقيا

الحمار	الجمال ذو السنامين	الجاموس	الابقار	الدجاج	الجمال العربي	البط المستأنس	المعز	الأوز	دجاج غينيا
٢			٤	٢	١	١	٧	١	
٦	١	٣	١٢	٣	١		١٠		
١			٦	١١	١				
١			٨		١٠		٨		
١			٥	١	٢		٢		
							٤		
٥			٢٠	٣	٥		١١		١
٣		١	٦		١		٤		
٢			٩		٥		٨		
		١	١٤	١٠	٤		٦		
			٤	١	٨		٦		
			٢				٢		
١			٢				١		
٦		٧	١٧	٢٩	٤	٥	١٠	١	
١			١٢	١٠	٥		٧		١
١			٦	١	٢		٨		

(المصدر : Galal, 2009)

جدول ١١. ٢. تابع

الأجمالي	الرومي	الاغنام	الارانب	السمان	الحمام	الخنازير	النعام	البط المسكوفي	الحصان	
٣١	١	٤			٧				١	الأردن
٨٨		٣١							٢١	إيران
١		١								البحرين
٣١		٥							٧	تونس
٤٠	١	٩					١		٢	الجزائر
١٥		٤								جيبوتي
١٤		٧							٣	السعودية
٦٩		١٧			١			١	٥	السودان
٢٠		٣							٢	سوريا
٢٨		٣							١	الصومال
٤٩		١٣							٢	العراق
٢٣		٤								عمان
٣		٣								الكويت
٥		١								لبنان
٧		٣								ليبيا
١١٨	٥	١٩	١٠			١		١	٣	مصر
٧٩	٤	٣١	١	١	١				٥	المغرب
٢٦		٤							٤	موريتانيا

(المصدر : Galal, 2009)

المراجع

- 1- FAO. 2007. The State of the World s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture.
- 2- Galal, Salah. 2009. Improvement of Sustainable Small Ruminant Production in the Near East, 2 - 4 November 2009, Tunisia. A paper presented at FAO/RNE workshop.

مدقق

قائمة المصطلحات

المصطلح		المفهوم
باللغة الانجليزية	باللغة العربية	
Abiotic components	المكونات غير الحية	تشمل المواد العضوية غير الحية مثل البروتينات والكربوهيدرات والدهون وغير العضوية الكربون والأكسجين والنيتروجين وعناصر المناخ والعناصر الفيزيائية.
Agrobiodiversity	التنوع الحيوي الزراعي	يشمل كل أشكال الحياة ذات العلاقة بالزراعة.
Archaea	العتائق	كائنات وحيدة الخلية لا تحوي نواة خلوية فهي من ضمن بدائيات النواة.
Autotrophs	الكائنات ذاتية التغذية	كائنات تستخدم الطاقة الكيميائية أو الضوئية لتكوين مادتها العضوية من مواد معدنية مأخوذة من البيئة.
Bequest value	القيمة الوقف	وتقيس الاستعداد لدفع ثمن صون أصل طبيعي بغرض أن يكون متاحا للأجيال القادمة.
Biocapacity	السعة الحيوية	إجمالي الأراضي الإنتاجية أو الأصول الإيكولوجية المتاحة.
Biocenosis	مجتمع حيوي	مجموعة من الحيوانات والنباتات تعيش في مكان معين.
Biodiversity	التنوع الحيوي	درجة التباين في أشكال الحياة داخل نوع (species) معين أو نظام بيئي (إيكولوجي) معين. ويقاس التنوع

Biological classification	التصنيف البيولوجي	طريقة علمية استخدمت لتقسيم وتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات مثل الجنس والنوع.
Biopiracy	القرصنة الحيوية	الحالة التي تستخدم فيها المعلومات المحلية والطبيعة الناشئة عن الناس المحليين من قبل آخرين دون تصريح أو عائد.
Bioprospecting	التطلع الحيوي	تعبير شامل للدلالة على اكتشاف والتجارة في منتجات أساسها مصادر وراثية من دول أقل تطورا
Biosphere	المحيط الحيوي	كل الكائنات الحية التي تقطن سطح الكرة الأرضية أو كوكب الأرض.
Biotic Components	مكونات حية	جميع الكائنات الموجودة ضمن المنظومة البيئية.
Convention on Biodiversity	اتفاقية التنوع البيولوجي	هي إطار دولي لإدارة التنوع البيولوجي ملزم قانونيا، وقعته ١٥٠ دولة.
Decomposers	المحللات	كائنات حية مثل البكتيريا وبعض الفطريات تقوم بتحليل (تفكيك وهضم) أجسام الكائنات الحية بعد موتها.
Ecological footprint	البصمة البيئية	مؤشر لقياس تأثير مجتمع معين على كوكب الأرض ونظمه الطبيعية.
Ecological pyramid	الهرم البيئي	شكل بياني يشكل الكتلة الحية والطاقة في المستويات الغذائية المختلفة في

Ecosystem	المنظومة البيئية	منظومة تشمل الكائنات الحية مع بيئتها العضوية الطبيعية والكيميائية.
Eukaryotic cell	خلية مميزة النواة	خلية يوجد بها غشاء حقيقي مغلف للنواة.
Evolution	التطور	التغير في السمات الوراثية الخاصة بأفراد التجمع الأحيائي عبر الأجيال المتلاحقة.
Existence value	القيمة الوجودية	قيمة سيكولوجية يتمتع بها المجتمع لمجرد المعرفة بأن منظومة بيئية (أو نوعاً) موجودة.
Genus	الجنس	مجموعة من أنواع متقاربة تشترك في صفات ومميزات تركيبية وفسولوجية ولكنها تختلف فيما بينها في بعض الصفات.
Governance	الحوكمة	هي منظومة القواعد والممارسات والعمليات التي تدار بها دولة أو هيئة أو مؤسسة.
Habitat	الموئل البيئي	وحدة المنظومة البيئية ويمثل الملجأ أو المسكن للكائن الحي.
Heterotrophs	الحيوانات غير ذاتية التغذية	جميع الكائنات التي تعتمد غذاءها من مادة عضوية حية أو ميتة.
Hot spots	المواقع الساخنة	المناطق التي يوجد بها درجة عالية من الأنواع المتوطنة.
Monera	مملكة الكائنات الدقيقة	مملكة حيوية من ضمن النظام الخماسي للممالك للتصنيف العلمي.
Option value	القيمة الخيارية	وتقيس الاستعداد لدفع ثمن صون

المستقبل.

Phylogenetic tree of life	شجرة تطور الحياة	شجرة وراثية تصنف الكائنات فيها إلى ثلاثة نطاقات رئيسية متنوعة بناءً على معلومات عن الرنا الريبوسومي.
population	العشيرة	مجموعة من الأفراد من نفس النوع الحيوي وتعيش في نفس المحيط.
Prokaryotic cell	خلية غير حقيقية النواة	خلية لا يوجد بها غشاء حقيقي مغلف للنواة.
Protista	الأوليات	مجموعة غير متجانسة من الكائنات الحية حقيقية النوى لكن لا يمكن تصنيفها كحيوانات ولا كنباتات ولا حتى كفطر).
Species	النوع	مجموعة من الأفراد تتكاثر طبيعياً فيما بينها ولها تركيب وسلوك وراثي متشابه وذات طبيعة ثابتة.

الفهرس

الموضوع	صفحة
مقدمة	٥
الفصل الأول : التنوع وتصنيف الكائنات الحية	٧
١.١. التطور	٧
١.٢. مستويات التصنيف	٩
١.٣. شجرة تطور الحياة (شجرة الحياة)	١١
١.٤. تعريفات هامة	١٤
١.٥. مراحل تطور علم التصنيف	١٦
١.٧. التصنيف بين الماضي والحاضر	١٨
١.٧. التسمية	٢٧
الفصل الثاني : التنوع الحيوي	٣٣
٢.١. مقدمة	٣٣
٢.٢. محتويات التنوع	٣٤
٢.٣. توزيع التنوع	٣٧
٢.٤. المواقع الساخنة	٣٨
٢.٥. تطور التنوع	٣٩
٢.٦. نشوء الأنواع (التنوع)	٤٠
٢.٧. التنوع الحيوي الزراعي	٤٠
٢.٨. معدل الفقد النوعي	٤١
٢.٩. مهددات التنوع الحيوي	٤١
الفصل الثالث : التنوع الحيوي وديناميكية المنظومة البيئية	٥١
٣.١. أهمية التنوع	٥١
٣.٢. صون وتنمية التنوع	٥٤
٣.٣. ديناميكية المنظومة البيئية	٥٤

٥٩	الفصل الرابع : الأنظمة البيئية والتنوع الحيوي
٥٩	٤ . ١ . ماهية المنظومة البيئية What is the Ecosystem
٦١	٤ . ٢ . أنواع المنظومات البيئية Types of Ecosystems
٦١	٤ . ٣ . التنوع والشبكة الغذائية وسلسلة الغذاء
٦٣	٤ . ٤ . السلسلة الغذائية Food Chain
٦٤	٤ . ٥ . الشبكة الغذائية Food web
٦٤	٤ . ٦ . الهرم البيئي Ecological pyramid
٦٥	٤ . ٧ . دور التنوع الحيوي في التدوير البيوكيميائي
٦٨	٤ . ٨ . التغيرات البيئية والتنوع الحيوي وصحة الإنسان
٦٩	٤ . ٩ . أهمية التنوع الحيوي كمصدر للدواء
٧٠	٤ . ١٠ . المنظومات البيئية اليابسة Terrestrial Ecosystems
٧٩	الفصل الخامس : التنوع البيولوجي في مصر
٧٩	٥ . ١ . مقدمة في وضع التنوع البيولوجي لمصر
٨٠	٥ . ٢ . جغرافية مصر
٨٢	٥ . ٣ . الموارد المائية لمصر
٩٣	٥ . ٤ . التنوع البيولوجي في مصر
٩٧	الفصل السادس : المحميات الطبيعية في مصر
٩٧	٦ . ١ . تاريخ حماية الطبيعة
٩٧	٦ . ٢ . مفهوم المحميات الطبيعية

١٠١	٤ . ٦	أنواع المحميات الطبيعية
١٠١	٥ . ٦	كيفية إدارة المناطق المحمية
١٠٢	٦ . ٦	الأهمية الاقتصادية من إنشاء المحميات الطبيعية
١٠٢	٧ . ٦	الأهمية العلمية والاجتماعية من إنشاء المحميات الطبيعية
١٠٣	٨ . ٦	المعوقات الرئيسية التي تواجه المحميات الطبيعية
١٠٣	٩ . ٦	المحميات الطبيعية في مصر
١٢٣		الفصل السابع : الموارد الوراثية
١٢٣	١ . ٧	استتناس الطبيعة
١٢٤	٢ . ٧	التنوع الوراثي والإستتناس
١٢٥	٣ . ٧	التنوع الحيوي الزراعي
١٢٦	٤ . ٧	إدارة التنوع الحيوي للموارد الوراثية
١٢٨	٥ . ٧	القيمة الاقتصادية للتنوع
١٣٠	٦ . ٧	الأسس النظرية لتثمين القيمة الاقتصادية للتنوع الحيوي
١٣١	٧ . ٧	تسعير التنوع الحيوي
١٣١	٨ . ٧	قيمة الاستخدام وقيمة اللا استخدام
١٣١	٩ . ٧	القيمة الكلية للمنظومة البيئية
١٣٣		الفصل الثامن : دلائل التنوع الحيوي
١٣٣	١ . ٨	مفهوم البصمة البيئية Ecological footprint
١٣٣	٢ . ٨	البصمة البيئية (الايكولوجية) Ecological footprint
١٣٦	٣ . ٨	البصمة الإيكولوجية للإنتاج Ecological production

١٣٨	٨ . ٤ . موازنة الأصول البيئية
١٤٠	٨ . ٥ . مكونات البصمة البيئية
١٤٣	الفصل التاسع : الحوكمة المتعلقة بالتنوع الحيوي
١٤٣	٩ . ١ . الحوكمة
١٤٣	٩ . ٢ . الاتفاقات الدولية التي تحمي التنوع
١٤٦	٩ . ٣ . اتفاقية التنوع البيولوجي
١٤٩	٩ . ٤ . الطرق التي من خلالها يمكن المحافظة على التنوع البيولوجي ومنع انقراض الكائنات
١٥٥	الفصل العاشر : التنوع الزراعي في الثروة الحيوانية
١٥٥	١٠ . ١ . مفهوم التنوع البيولوجي الزراعي
١٥٥	١٠ . ٢ . أصل الثروة الحيوانية وتاريخ تنوعها
١٥٥	١٠ . ٣ . استئناس الحيوان الزراعي
١٦١	الفصل الحادي عشر : حالة الموارد الوراثية
١٦١	١١ . ١ . العشائر البرية
١٦٢	١١ . ٢ . أقاليم موارد الثروة الحيوانية في العالم
١٦٢	١١ . ٣ . تنوع النوع / الأنواع
١٦٥	١١ . ٤ . أنواع ذات توزيع ضيق
١٦٥	١١ . ٥ . تنوع السلالة
١٧٣	ملحق : قائمة المصطلحات

هذا الكتاب

يقصد بالتنوع الحيوي المجموعة المتباينة من الحياة على كوكب الأرض، بتنوعها البيولوجي، إن عدد الأنواع من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، والتنوع الهائل من الجينات في هذه الأنواع، ومختلف المنظومات البيئية (الإيكولوجية) على كوكب الأرض مثل الصحاري والغابات الاستوائية والشعاب المرجانية كجزء من الأرض تعتبر تنوعاً بيولوجياً. فالاختلاف هو سنة الخلق وسمة المخلوقات، ومع أن التنوع الحيوي يساهم في زيادة الإنتاج إلا أنه انكمش كثيراً في العقود الأخيرة نتيجة للممارسات الاجتماعية والاقتصادية للإنسان. ولمس الإنسان آثار الانكماش في التنوع في صورة التغيرات المناخية وزيادة معدلات الفيضانات والتصحر والانبعاث الحراري وغضب الطبيعة في صورة أعاصير وتسونوميات وحرائق الغابات. وقد أدرك المجتمع البشري ضرورة الحفاظ على التنوع الحيوي من الاضمحلال حيث يستمد الإنسان منه مأكله وملبسه ودواءه ومتعته. وإدراكاً لهذا وأهميته في تحقيق التنمية المستدامة للمجتمعات فقد أنشأ المجتمع البشري الجمعيات والمؤسسات الدولية والإقليمية والمقوانين والتشريعات لصيانة هذا التنوع.

Bibliotheca Alexandrina



1212193



I.S.B.N. 978-977-276-679-6



6 222008 910042